Sriyono • Edi Trinugroho
Endang SW • Ari Harnanto

Ilmu Pengetahuan Alam 6

Untuk SD/MI Kelas VI

Sriyono
Edi Trinugroho
Endang SW
Ari Harnanto

Ilmu Pengetahuan Alam

Untuk SD/MI
Kelas VI

Sriyono
Edi Trinugroho
Endang SW
Ari Harnanto

Ilmu Pengetahuan Alam 6

Untuk SD/MI Kelas VI

Ilmu Pengetahuan Alam 6

Untuk SD/MI Kelas VI

Disusun oleh:
Sriyono
Edi Trinugroho
Endang SW
Ari Harnanto

Editor : Samino
Setting : Tari
Layout : Supomo, dkk.
Ilustrasi : Joko W.
Cover : Djaya Abadhi
Ukuran Buku : 17,6 x 25 cm

372.3
Ilm Ilmu Pengetahuan Alam 6/Sriyono..[et al.]; editor, Samino; ilustrator, Joko W.
.— Jakarta: Pusat Perbukuan, Kementerian Pendidikan Nasional, 2010.
viii, 206 hlm.: ilus.; 25 cm

Bibliografi: hlm. 203
Indeks
Untuk SD/MI kelas VI
ISBN 978-979-095-100-6 (no. jilid lengkap)
ISBN 978-979-095-131-0 (jil. 6b)

1. Sains - Studi dan Pengajaran (Pendidikan Dasar) I. Judul
II. Samino III. Joko W.

Diterbitkan oleh Pusat Perbukuan
Kementerian Pendidikan Nasional Tahun 2010

Diperbanyak oleh...

Kata Sambutan

Puji syukur kami panjatkan ke hadirat Allah SWT, berkat rahmat dan karunia-Nya, Pemerintah, dalam hal ini, Departemen Pendidikan Nasional, pada tahun 2009, telah membeli hak cipta buku teks pelajaran ini dari penulis/penerbit untuk disebarluaskan kepada masyarakat melalui situs internet (*website*) Jaringan Pendidikan Nasional.

Buku teks pelajaran ini telah dinilai oleh Badan Standar Nasional Pendidikan dan telah ditetapkan sebagai buku teks pelajaran yang memenuhi syarat kelayakan untuk digunakan dalam proses pembelajaran melalui Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Nomor 69 Tahun 2009 tanggal 7 November 2009.

Kami menyampaikan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada para penulis/penerbit yang telah berkenan mengalihkan hak cipta karyanya kepada Kementerian Pendidikan Nasional untuk digunakan secara luas oleh para siswa dan guru di seluruh Indonesia.

Buku-buku teks pelajaran yang tel ah dialihkan hak ciptanya ini dapat diunduh (*down load*), digandakan, dicetak, dialihmediakan, atau difotokopi oleh masyarakat. Namun, untuk penggandaan yang bersifat komersial harga penjualannya harus memenuhi ketentuan yang ditetapkan oleh Pemerintah. Diharapkan buku teks pelajaran ini akan lebih mudah diakses oleh siswa dan guru di seluruh Indonesia maupun sekolah Indonesia yang berada di luar negeri sehingga dapat dimanfaatkan sebagai sumber belajar.

Kami berharap, semua pihak dapat mendukung kebijakan ini. Kepada para siswa kami ucapkan selamat belajar dan manfaatkanlah buku ini sebaik-baiknya. Kami menyadari bahwa buku ini masih perlu ditingkatkan mutunya. Oleh karena itu, saran dan kritik sangat kami harapkan.

Jakarta, April 2010

Kepala Pusat Perbukuan

Kata Pengantar

Seirama dengan pesatnya perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, maka bidang pendidikanpun dituntut untuk mengikutinya. Apalagi ditambah dengan adanya era globalisasi yang saat ini sedang terjadi, merupakan tantangan bagi bangsa Indonesia umumnya dan tantangan bagi siswa dan guru khususnya. Karena perkembangan tuntutan yang ada saat ini, maka kami memberanikan diri menyusun buku IPA ini, untuk membantu siswa dan guru.

Materi yang tersaji dalam buku ini telah diarahkan pada pemenuhan standar kompetensi mata pelajaran ilmu pengetahuan alam sekolah dasar. Buku ini diharapkan dapat membantu siswa dan guru dalam melaksanakan kegiatan belajar mengajar sesuai dengan metode yang dikembangkan pemerintah saat ini. Dengan demikian diharapkan setelah mempelajari buku ini, siswa dapat mengadakan penyelidikan, berkomunikasi ilmiah, bersikap ilmiah, mengembangkan kreativitas dalam pemecahan masalah, dan memahami konsep-konsep IPA serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari.

Kami menyadari bahwa buku ini masih banyak kekurangannya. Untuk itu, masukan yang konstruktif sangat kami harapkan untuk penyempurnaan dan perbaikan pada edisi mendatang.

Akhirnya ucapan terima kasih kami sampaikan kepada semua pihak yang telah membantu hingga terwujudnya buku ini.

Penyusun

DAFTAR ISI

PENDAHULUAN

Apa yang akan kamu dapatkan pada buku ini?

Di dalam buku ini ditampilkan berbagai macam icon. Setiap icon diikuti judul yang berbeda. Setiap icon memiliki tujuan, yaitu untuk mencapai kompetensi yang diharapkan kepada siswa.

Apa saja icon dan judul dalam buku ini?

PETA KONSEP

Pada bagian ini diberikan gambaran tentang materi dalam 1 bab yang akan dipelajari.

KATA KUNCI

Pada bagian ini ditampilkan kata-kata penting materi 1 bab yang akan dipelajari.

Tujuan Pembelajaran

Pada bagian ini diberikan gambaran, sejauh mana kompetensi yang harus dicapai siswa. Dengan demikian bagian ini dapat dijadikan sebagai tolok ukur untuk pencapaian kompetensi siswa.

KEGIATAN

Materi pada bagian ini mengajak siswa untuk melakukan praktik secara langsung. Dengan materi ini diharapkan siswa dapat mengembangkan keterampilan proses ilmiah.

TUGAS

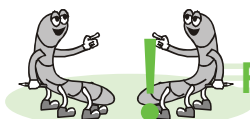
Materi pada bagian ini mengajak siswa untuk menjelajahi alam di sekitarnya. Dengan demikian diharapkan siswa dapat lebih memahami alam lingkungan sekitarnya.

Materi pada bagian ini memberikan tambahan informasi, berkaitan dengan bab yang dipelajari. Diharapkan dengan materi ini siswa bertambah wawasan tentang ilmu pengetahuan dan teknologi.

RANGKUMAN

Pada bagian ini ditampilkan materi-materi pokok (penting) yang telah dibahas dalam 1 bab.

GLOSARIUM

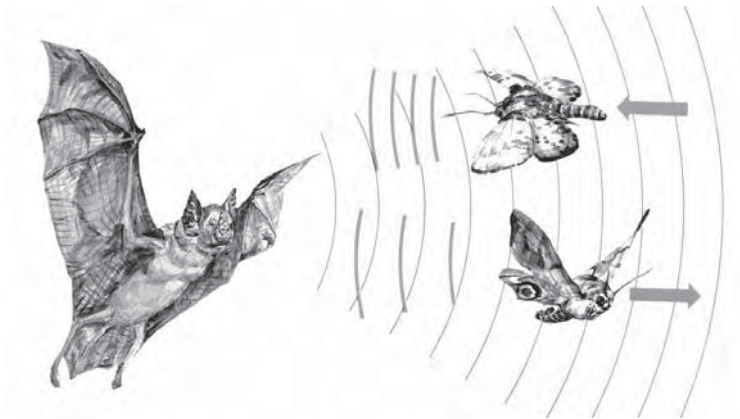
Pada bagian ini ditampilkan kata-kata atau istilah-istilah penting, yang diikuti dengan artinya.

REFLEKSI

Materi ini bertujuan untuk mengukur tingkat kompetensi yang telah dicapai siswa. Dengan demikian dapat diketahui sejauh mana tingkat kemampuan kognitif yang telah dicapai siswa.

Uji Kompetensi

Penampilan bagian ini bertujuan untuk pengembangan keterampilan berpikir siswa. Juga bertujuan sebagai tolok ukur pencapaian kompetensi yang diraih siswa.

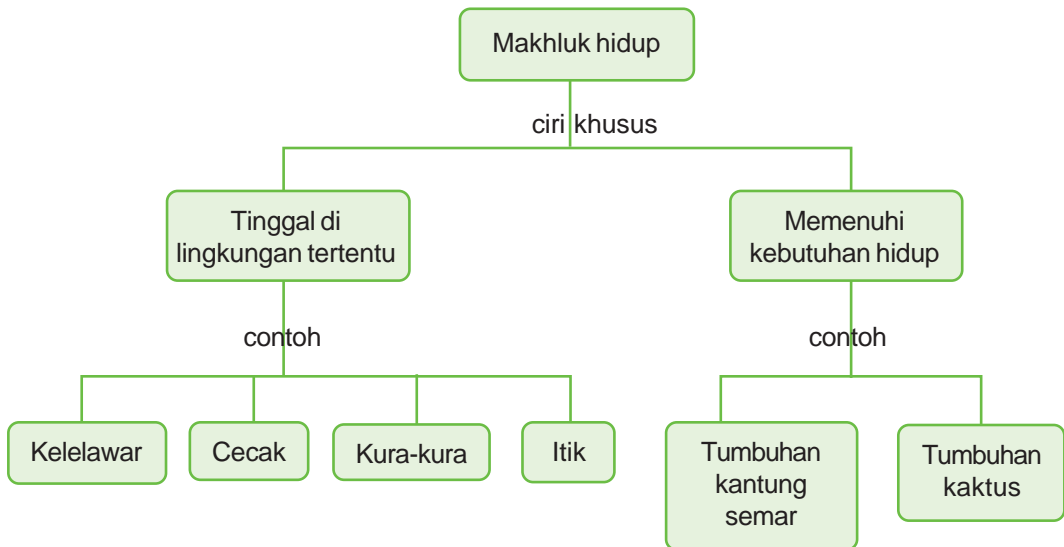
BAB I

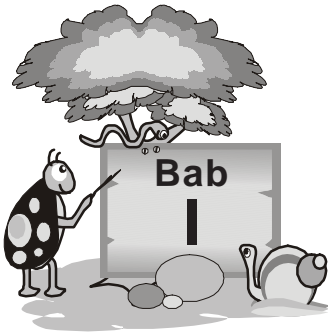
CIRI KHUSUS MAKHLUK HIDUP

Sumber: *Hamparan dunia ilmu Time-Life, Perilaku Binatang,* Hal. 43

Apa yang akan kamu pelajari pada bab satu ini?

Pada bab ini kamu akan mempelajari:

A. Hewan yang memiliki ciri khusus untuk memenuhi kebutuhannya.
B. Ciri khusus hewan yang ada di sekitar kita.
C. Tumbuhan yang memiliki ciri khusus untuk memenuhi kebutuhannya.
D. Ciri khusus tumbuhan yang ada di sekitar kita.

PETA KONSEP

KATA KUNCI

- Mimikri
- Autotomi
- Cangkang
- Hewan malam
- Gema
- Adaptasi
- Bisa

CIRI KHUSUS MAKHLUK HIDUP

Tujuan Pembelajaran

Setelah mempelajari materi ini diharapkan kamu dapat:

1. Mencari contoh hewan yang memiliki ciri khusus untuk memenuhi kebutuhannya, misalnya: kelelawar dan cecak.
2. Mendeskripsikan ciri khusus hewan yang ada di sekitar kamu, misalnya: kelelawar mempunyai alat pendeteksi benda-benda di sekitarnya (sonar).
3. Mengaitkan antara ciri khusus yang dimiliki hewan tersebut dengan lingkungan hidupnya.
4. Memberi contoh tumbuhan yang mempunyai ciri khusus untuk memenuhi kebutuhannya, misalnya: kantung semar.
5. Mendeskripsikan ciri khusus tumbuhan yang ada di sekitar kamu.
6. Mengaitkan antara ciri khusus yang dimiliki tumbuhan tersebut dengan lingkungan hidupnya.

Gambar 1.1 *Aneka ragam makhluk hidup*

Perhatikan makhluk hidup di lingkungan sekitarmu! Beraneka ragam makhluk hidup ada di sana. Tiap-tiap makhluk hidup memiliki ciri yang berbeda-beda. Beberapa makhluk hidup memiliki ciri-ciri khusus. Untuk memahami ciri-ciri khusus beberapa makhluk hidup, ikutilah pembahasan berikut.

A. CIRI KHUSUS HEWAN YANG HIDUP DI LINGKUNGAN TERTENTU

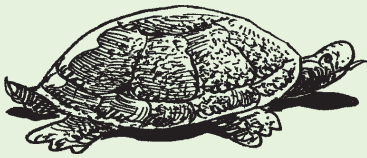
Hewan-hewan di lingkungan kita ada yang hidup di darat dan di air. Beberapa hewan dapat hidup di tempat-tempat tertentu.

Tentunya kamu pernah melihat kelelawar. Kelelawar termasuk *hewan malam*. Hewan ini keluar dari sarang dan mencari makan di malam hari. Makanan hewan ini berupa buah-buahan.

Gambar 1.2 *Kehidupan Kelelawar*

Cakrawala

Kelelawar penghisap darah yakni kelelawar vampir (*Desmodus rotundus*), hidup dari darah burung atau mamalia lainnya. Sehingga merupakan satu-satunya mamalia yang hidupnya secara parasit.

Sumber: *Ensiklopedi Umum Untuk Pelajar 5, hal. 127*

Gambar 1.3 Cecak dan Kura-kura

Bagaimana kelelawar dapat terbang di malam yang gelap tanpa menabrak benda-benda di sekitarnya? Ciri mana yang dapat membantunya? Pada saat terbang kelelawar memancarkan bunyi yang berfrekuensi tinggi melalui mulut dan hidungnya. Bunyi ini mengenai benda-benda di sekitarnya dan memantul menimbulkan *gema*. Kepekaan pendengaran kelelawar yang tinggi membuat gema dapat terdengar sehingga dapat diketahui dengan tepat jauh dekatnya rintangan atau makanan yang ada. Itulah sebabnya dalam keadaan gelap gulitapun kelelawar dapat terbang dengan cepat tanpa menabrak benda-benda yang ada di sekitarnya. Bahkan dalam keadaan gelap pula kelelawar dapat membedakan mana yang menjadi makanan atau mangsanya dan mana yang bukan.

Tentunya kamu pernah melihat hewan seperti gambar 1.3 di atas. Apakah hewan itu memiliki ciri khusus? Untuk menjawab pertanyaan itu, lakukan kegiatan berikut.

KEGIATAN 1.1

Mengamati ciri khusus makhluk hidup.

Alat dan bahan

1. Kaca pembesar
2. Kotak kaca
3. Penjepit atau pinset
4. Cecak dan kura-kura

Cara kerja

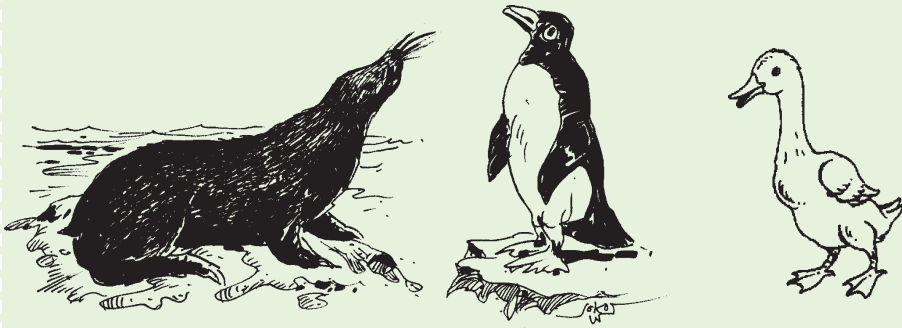
1. Masukkan cecak ke dalam kotak kaca. Dengan menggunakan kaca pembesar amatilah telapak kaki cecak itu. Kemudian jepitlah ekor cecak itu dengan pinset. Apa yang terjadi pada cecak itu? Catatlah hasil pengamatanmu pada lembar pengamatan.
2. Ambillah kura-kura dan biarkan kura-kura itu bergerak atau berjalan. Ketika kura-kura itu berjalan, dengan alat penjepit sentuhlah bagian tubuh kura-kura. Amatilah apa yang terjadi pada kura-kura itu. Beberapa saat kemudian baliklah kura-kura sehingga terlentang. Apa yang terjadi pada kura-kura itu? Catatlah hasil pengamatanmu pada lembar pengamatan!
3. Diskusikan hasil pengamatanmu dengan teman-teman anggota kelompok belajarmu dan jangan lupa buatlah kesimpulan hasil diskusi. Bila perlu mintalah petunjuk gurumu.

Lembar pengamatan

No.	Jenis hewan	Ciri khusus yang dimiliki
1.	Cecak	....
2.	Kura-kura	....

Kesimpulan

1. Cecak memiliki ciri khusus antara lain ....
2. Kura-kura memiliki ciri khusus antara lain ....

Beberapa hewan lain juga memiliki ciri khusus. Ciri khusus yang dimiliki hewan itu untuk menyesuaikan diri dengan lingkungan, mencari makan, melindungi diri terhadap musuh, dan bertahan terhadap perubahan suhu. Penyesuaian diri makhluk hidup terhadap lingkungannya disebut *adaptasi*.

Gambar 1.4 *Anjing laut, pinguin, dan itik*

Perhatikan gambar 1.4 di atas!

Anjing laut dan pinguin hidup di air yang sangat dingin. Agar tidak kedinginan, hewan tersebut berbulu tebal dan berlemak tebal yang terdapat di bawah kulit. Pinguin memiliki sayap dan kaki yang digunakan untuk berenang. Pada kakinya terdapat selaput renang.

Demikian halnya anjing laut, ia memiliki selaput di sela-sela jari. Sepintas bentuk kakinya mirip sirip ikan. Oleh karena itulah anjing laut pandai berenang dan menyelam. Bentuk sayap pinguin dan kaki anjing laut disesuaikan dengan keperluan hidupnya, yaitu untuk berenang.

Demikian halnya itik, hewan ini berparuh panjang dan tumpul, pada kakinya terdapat selaput di antara jari-jarinya. Paruh yang panjang dan tumpul memudahkan saat meng-ambil makanan di air. Sedangkan selaput pada kaki me-mudahkan itik saat berenang. Itik berenang di air untuk mencari makan, hewan ini suka makan hewan air, misalnya cacing.

Berbeda dengan bunglon, cecak, dan cumi-cumi. Hewan-hewan ini juga memiliki ciri-ciri khusus untuk menye-suaikan diri dengan lingkungan dan melindungi diri terhadap musuh.

Bunglon dapat mengubah warna kulitnya sesuai dengan lingkungannya. Warna tubuh bunglon dapat berubah-

ubah, kadang-kadang berwarna hijau, cokelat, atau krem. Perubahan warna ini terjadi bila bunglon merasa takut atau tertarik pada makhluk lainnya. Selain itu perubahan suhu dan cahaya juga dapat mempengaruhi perubahan warna tubuh bunglon. Biasanya warna tubuh bunglon menyerupai warna tempat yang dipijaknya sehingga dapat mengecoh musuh. Kemampuan menyesuaikan warna kulit dengan lingkungannya pada bunglon disebut *mimikri*.

Cecak memiliki ciri khusus di telapak kakinya. Pada telapak kaki cecak terdapat cekungan seperti mangkok yang bisa melekatkan kakinya pada dinding, sehingga ketika merayap di dinding dan menangkap mangsa tidak jatuh. Selain itu cecak juga memiliki cara khusus untuk melindungi diri dari gangguan musuhnya, yaitu dengan cara memutus ekornya.

Jika ekornya terpegang oleh musuh segera ditanggalkan, sehingga cecak dapat menyelamatkan diri. Setelah ekornya putus, ekor itu akan tumbuh kembali. Pemutusan ekor pada cecak itu disebut *autotomi*.

Cakrawala

Beberapa binatang Artik seperti: kelinci sepatu salju dan kuau batu, memiliki bulu penyamaran untuk musim dingin dan musim panas. Pada musim dingin, bulu putih itu sesuai dengan alam salju yang putih. Sewaktu musim semi tiba dan bentangan tanah cokelat tersibak, bulu-bulu binatang berubah menjadi cokelat.

Sumber: *Hamparan Dunia Time-Life, Perilaku Binatang,* hal. 59

Cumi-cumi hidup di air laut. Untuk melindungi diri, misalnya ketika diserang ikan hiu, dengan cepat cumi-cumi memancarkan air dari tubuhnya sehingga cumi-cumi terdorong ke arah belakang. Bersamaan dengan pancaran itu, cumi-cumi menyemprotkan tinta hitam yang dapat menghalangi pandangan musuh.

Pernahkan kamu melihat hewan-hewan seperti gambar 1.5 di samping? Hewan-hewan itu melindungi dirinya dengan racun atau *bisa*. Ketika merasa terancam, hewan-hewan tersebut mengeluarkan bisa atau racun untuk melumpuhkan lawannya. Kalajengking dan lebah mengeluarkan racun melalui sengatan. Ular dan laba-laba mengeluarkan bisa melalui gigitan. Ada beberapa jenis ular yaitu ular berbisa dan ular tidak berbisa. Ular berbisa, misalnya: ular kobra yang mengeluarkan bisa dengan cara menyemburkan dari mulutnya.

Gambar 1.5
Kalajengking dan ular

Gambar 1.6
Keong, penyu, kecoa, dan katak

Hewan lunak, seperti bekicot dan tiram kerang juga memiliki ciri khusus untuk melindungi diri dari musuh. Pada bagian luar tubuh hewan ini terdapat pelindung yang dinamakan *cangkang*. Mereka menggunakan cangkang sebagai pelindung diri. Ketika menghadapi musuhnya hewan-hewan tersebut segera memasukkan tubuhnya ke dalam cangkang. Hewan yang juga melindungi diri dengan cangkang, misalnya: keong dan penyu.

Hewan-hewan tertentu, seperti kecoa, katak, dan ular yang tidak berbisa memiliki ciri khusus untuk menghadapi musuhnya. Hewan-hewan itu mengelabuhi musuhnya dengan cara berpura-pura mati. Setelah musuhnya pergi, hewan-hewan tersebut segera lari menyelamatkan diri.

Masih banyak ciri khusus yang dimiliki hewan-hewan tertentu untuk menyesuaikan diri dengan lingkungan, mencari makan, atau melindungi diri dari musuh. Untuk memahami hal itu lakukan tugas berikut.

TUGAS 1.1

Mengamati ciri khusus yang dimiliki hewan-hewan di lingkungan.

Berdasarkan pengamatanmu terhadap hewan-hewan di lingkunganmu, lengkapilah tabel berikut.

Tabel 1.1 Hasil pengamatan ciri-ciri khusus hewan.

No.	Nama hewan	Ciri khusus yang dimiliki
1	Cecak	Memutuskan ekor
2	....	....
3	....	....
4	....	....
5	....	....
6	....	....

B. CIRI KHUSUS YANG DIMILIKI TUMBUHAN UNTUK MEMENUHI KEBUTUHAN HIDUP

Beberapa jenis tanaman memiliki ciri khusus untuk menyesuaikan diri dan memenuhi kebutuhan hidupnya.

Pada gambar 1.7 di samping pohon terlihat seolah-olah seperti mati karena tidak memiliki daun. Tahukah kamu apa sebabnya? Pada musim kemarau beberapa jenis pohon menggugurkan daunnya, Misalnya: pohon kedondong dan pohon jati. Daun-daun yang berguguran itu berguna untuk mengurangi penguapan, sehingga kebutuhan akan air dapat dikurangi. Akibatnya pohon tetap dapat bertahan hidup walaupun cadangan air dalam tanah sangat kurang akibat tidak adanya hujan.

Gambar 1.7
Tumbuhan meranggas

Pengguguran daun pada tanaman menunjukkan bahwa tanaman juga memiliki kemampuan untuk menyesuaikan diri dengan lingkungan dalam usaha mempertahankan hidupnya.

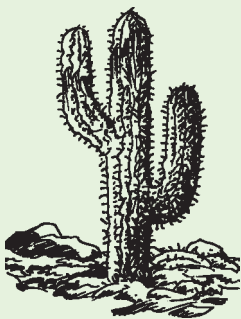
Perhatikan tanaman yang tumbuh di sekitar tempat tinggalmu! Tanaman apa saja yang menggugurkan daunnya di musim kemarau? Ada beberapa cara penyesuaian tanaman terhadap lingkungan untuk menjaga kelangsungan hidupnya.

Cobalah kamu perhatikan gambar di samping! Tanaman itu memiliki ciri-ciri khusus untuk memenuhi kebutuhan hidupnya.

Gambar 1.8
Tumbuhan kantong semar

Sumber: *Hamparan Dunia Ilmu. Dunia Tumbuhan.* hal.118

Tumbuhan kantong semar memiliki kantong khusus berisi cairan yang berfungsi

untuk mencerna mangsanya. Pada dinding bagian dalam kantung ini licin, sehingga serangga yang hinggap di bibir kantong mudah tergelincir ke dasar kantong. Serangga itu kemudian dicerna dengan cairan khusus untuk dijadikan makanannya.

Gambar 1.9
Tumbuhan kaktus

Berbeda dengan tumbuhan kantong semar, tumbuhan kaktus memiliki ciri khusus berbatang hijau tebal dan berdaging. Pada permukaan batangnya tumbuh duri. Tahukah kamu, mengapa tumbuhan kaktus berbatang hijau tebal dan berdaging serta tumbuh duri pada batangnya? Untuk menjaga kelangsungan hidupnya, tumbuhan kaktus harus menyimpan sebanyak mungkin air ketika hujan turun. Air ini harus mencukupi kebutuhannya selama musim kering. Itulah sebabnya tumbuhan kaktus berbatang hijau tebal dan berdaging. Bagian batang tanaman ini berguna untuk menyimpan air sebagai cadangan selama musim kering. Duri pada batang kaktus sebenarnya adalah daun. Daun yang berubah bentuk itu berguna untuk mengurangi hilangnya air akibat penguapan. Selain itu juga untuk melindungi kaktus dari hewan pemangsanya.

Tumbuhan dapat beradaptasi dengan lingkungannya. Adaptasi pada tumbuhan bertujuan untuk memperoleh makanan dan mempertahankan diri dari keadaan lingkungan yang tidak menguntungkan serta melindungi diri dari musuh berupa hewan pemangsa. Tanaman mawar memiliki duri pada batangnya. Duri berguna untuk melindungi diri dari hewan pemangsa. Tanaman lain yang melindungi diri dengan duri, misalnya bougenviel, durian, dan nanas. Beberapa tanaman memiliki ciri khusus untuk melindungi diri. Untuk memahami hal ini lakukan tugas berikut.

TUGAS 1.2

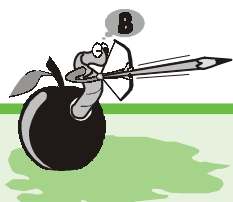
Amatilah beberapa ciri khusus tanaman di sekitarmu kemudian lengkapilah tabel berikut.

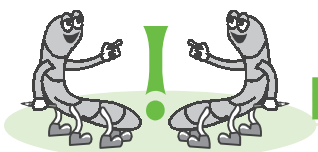
Tabel 1.2 Hasil pengamatan ciri khusus tumbuhan.

No.	Nama tumbuhan	Ciri khusus yang dimiliki tanaman untuk melindungi diri
1	Tanaman cabai	Cabai memiliki rasa pedas
2	Tanaman jambu biji	Jambu biji memiliki rasa sepat ketika masih muda
3	....	....
4	....	....
5	....	....
6	....	....
7	....	....
8	....	....
9	....	....
10	....	....

RANGKUMAN

1. Tiap-tiap makhluk hidup memiliki ciri yang berbeda-beda.
2. Beberapa jenis makhluk hidup memiliki ciri khusus untuk menyesuaikan diri dengan lingkungan, mencari makan, melindungi diri dari musuh, dan bertahan terhadap perubahan suhu.

3. Banyak cara makhluk hidup menyesuaikan diri dengan lingkungan atau beradaptasi.
4. Lingkungan yang beragam mengakibatkan makhluk hidup menyesuaikan diri dengan cara yang beragam pula.
5. Ciri khusus pada kelelawar adalah saat terbang memancarkan bunyi yang berfrekuensi tinggi melalui mulut dan hidungnya.
6. Ciri khusus anjing laut dan pinguin adalah memiliki bulu tebal untuk melindungi tubuh agar tidak kedinginan. Anjing laut dan pinguin hidup di air yang sangat dingin.
7. Ciri khusus pada itik, paruhnya panjang dan tumpul serta memiliki selaput pada kakinya.
8. Bunglon dapat menyesuaikan warna kulitnya dengan lingkungan.
9. Cecak melindungi diri dengan cara memutus ekornya. Pemutusan ekor pada cecak disebut *autotomi*.

GLOSARIUM

adaptasi : penyesuaian diri makhluk hidup terhadap lingkungan hidupnya.
autotomi : pemutusan ekor (pada cecak).
bisa : racun yang dimiliki ular.
cangkang : bagian luar tubuh hewan (misal: kura-kura) yang bersifat keras.
gema : pantulan bunyi/gelombang.
hewan malam : hewan yang mencari makan dan melakukan aktivitas pada malam hari.
mimikri : kemampuan menyesuaikan warna kulit dengan lingkungannya (pada bunglon).

REFLEKSI

Berbagai jenis hewan ada di lingkungan kita. Beberapa dari hewan itu memiliki ciri khusus yang berguna untuk memenuhi kebutuhannya.

Berdasarkan hasil pembahasan materi di depan, deskripsikan ciri khusus yang dimiliki hewan dan tumbuhan yang ada di lingkungan tempat tinggalmu!

Bila ada kesulitan tanyakan kepada gurumu.

Uji Kompetensi

I. Pilihlah salah satu jawaban yang tepat!

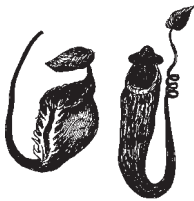
1. Tiap-tiap makhluk hidup memiliki ciri yang ....
   a. sama
   b. berbeda-beda
   c. tunggal
   d. menyolok
2. Hewan yang mengeluarkan atau memancarkan bunyi berfrekuensi tinggi saat terbang adalah ....
   a. merpati
   b. angsa
   c. kupu-kupu
   d. kelelawar
3.

   Hewan ini mencari mangsa di waktu ....
   a. siang hari
   b. malam hari
   c. sunyi
   d. dini hari
4. Kelelawar memiliki kepekaan ....
   a. penglihatan
   b. gerakan
   c. terbang
   d. pendengaran

5. Ciri khusus yang dimiliki hewan untuk keperluan ....
   a. memperpanjang masa hidup
   b. memperbanyak keturunan
   c. menyesuaikan diri dengan lingkungan
   d. berkembang biak
6. Penyesuaian diri makhluk hidup terhadap lingkungannya disebut ....
   a. respirasi
   b. adaptasi
   c. asimilasi
   d. sanitasi
7. Ciri khusus anjing laut dan pinguin adalah ....
   a. ekor panjang
   b. kaki besar
   c. bulu tebal
   d. paruh panjang
8. Kemampuan menyesuaikan warna kulit dengan lingkungannya disebut ....
   a. metamorfosis
   b. adaptasi
   c. autotomi
   d. mimikri
9. Ciri khusus pada hewan cecak untuk melindungi diri dari musuh adalah ....
   a. mengubah warna kulit
   b. berpura-pura mati
   c. bersembunyi
   d. memutuskan ekor
10. Hewan yang menyesuaikan diri dengan cara menyesuaikan warna kulit dengan lingkungannya adalah ....
    a. kelelawar
    b. kecoa
    c. kura-kura
    d. bunglon

II. Isilah titik-titik di bawah ini dengan jawaban yang benar!

1. Ciri khusus pada makhluk hidup diperlukan untuk ....
2. Ciri khusus pada tanaman jati adalah ....
3. Ciri khusus hewan seperti gambar di samping adalah ....
4. Hewan ini melindungi diri dengan cara ....
5. Cumi-cumi melindungi diri dengan cara ....

6. Hewan yang melindungi diri dengan cara berpura-pura mati adalah ....
7. Hewan yang memiliki cangkang misalnya ....
8. Di samping adalah gambar tumbuhan ....
9. Adaptasi pada tumbuhan bertujuan untuk ....
10. Duri pada tanaman mawar berguna untuk ....

III. Jawablah pertanyaan-pertanyaan di bawah ini!

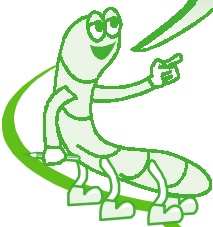
1. Apa yang menyebabkan makhluk hidup beradaptasi dengan berbagai cara?
2. Untuk apa tanaman jati menggugurkan daunnya di musim kering atau kemarau?
3. Ciri khusus tumbuhan kaktus antara lain apa saja?
4. Bagaimana tumbuhan kantong semar menangkap serangga untuk dijadikan makanannya?
5. Apa tujuan adaptasi pada tumbuhan?

-oOo-

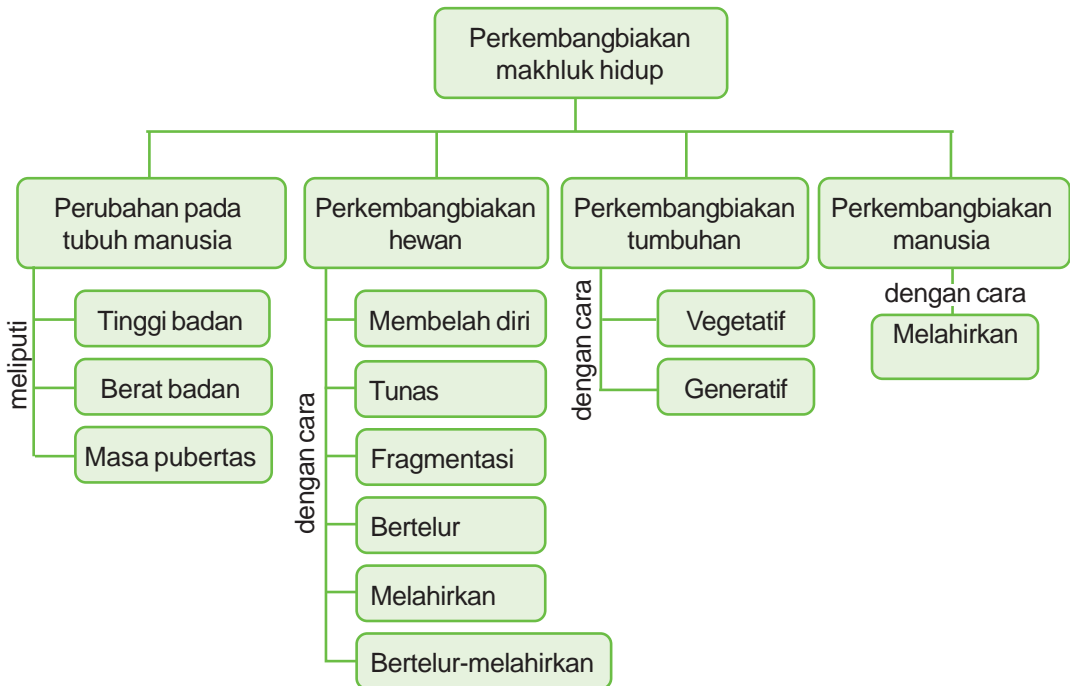
BAB II

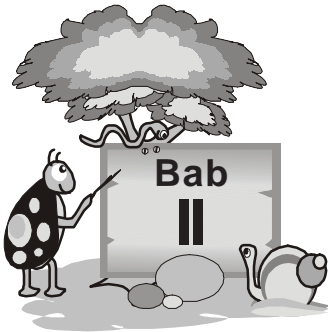
PERKEMBANGBIAKAN MAKHLUK HIDUP

Sumber: *Hamparan Dunia Ilmu Time-Life, Tubuh manusia. Hal 19*

Apa yang akan kamu pelajari pada bab dua ini?

Pada bab ini kamu akan mempelajari:

A. Perubahan fisik tubuh manusia.
B. Berbagai cara hewan berkembang biak.
C. Berbagai cara tumbuhan berkembang biak.
D. Cara membiakkan tumbuhan.

PETA KONSEP

KATA KUNCI

- Pubertas
- Fragmentasi
- Zigot
- Metamorfosis
- Mikroskop
- Pertumbuhan
- Sperma
- Ovum
- Putik
- Pembuahan
- Ovipar
- Metamorfosis
- Vivipar
- Ovovivipar
- Vegetatif
- Generatif
- Benang sari

PERKEMBANGBIAKAN MAKHLUK HIDUP

Tujuan Pembelajaran

Setelah mempelajari materi ini diharapkan kamu dapat:

1. Mendiskusikan perubahan fisik tubuh laki-laki dan perempuan pada pubertas dan pengaruhnya.
2. Mengidentifikasi berbagai cara hewan berkembang biak.
3. Membedakan ciri-ciri antara hewan yang berkembang biak dengan cara bertelur dan hewan yang berkembang biak dengan cara melahirkan.
4. Mengumpulkan data berbagai cara tumbuhan berkembang biak.
5. Menyimpulkan bahwa tumbuhan berkembang biak dengan cara vegetatif dan generatif.
6. Mengidentifikasi bagian-bagian bunga dan biji sebagai alat perkembangbiakan tumbuhan.
7. Menjelaskan proses penyerbukan.
8. Membuat laporan secara sederhana proses perkembangan biji menjadi tanaman dewasa dari hasil percobaan.
9. Mempraktikkan cara membiakkan tumbuhan, misalnya: stek dan cangkok.

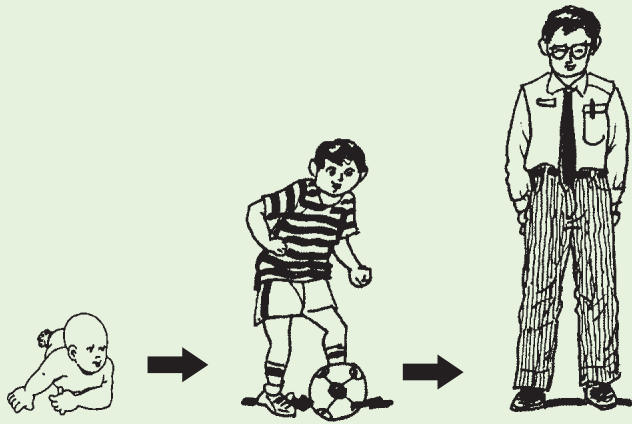
Salah satu ciri khas makhluk hidup adalah tumbuh dan berkembang biak. Tujuan makhluk hidup berkembang biak adalah untuk menghasilkan keturunan, sehingga dapat mempertahankan kelestariannya. Oleh karena itu, walaupun makhluk hidup banyak yang mati, tetap saja makhluk hidup itu ada, bahkan makin bertambah banyak.

Gambar 2.1
a. Ayam berkembang biak dengan bertelur.
b. Tanaman pisang berkembang biak dengan tunas.
c. Kucing berkembang biak dengan melahirkan.

Cara perkembangbiakan makhluk hidup berbeda-beda. Tumbuhan memiliki berbagai cara perkembangbiakan, antara lain dengan biji, tunas, akar tinggal, geragih, dan lain-lain. Cara hewan berkembang biak juga berbeda-beda. Ada hewan yang bertelur, melahirkan, dan bertelur-melahirkan.

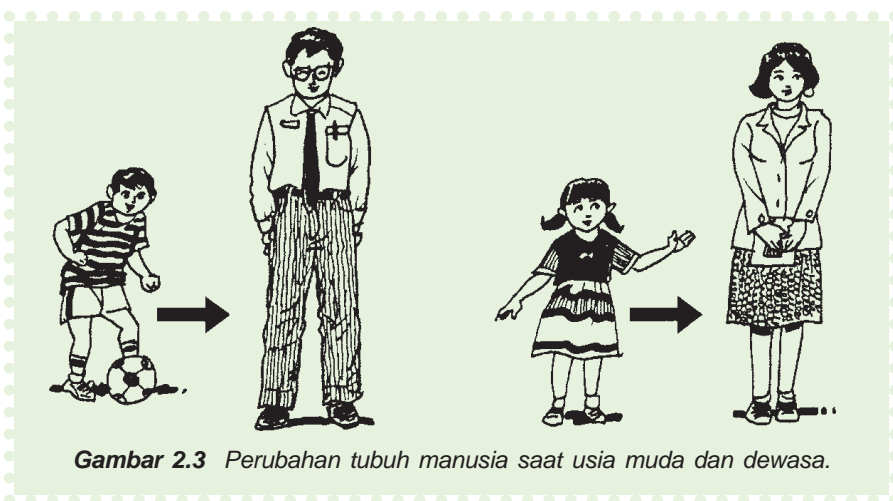
A. PERUBAHAN PADA TUBUH MANUSIA

Semua makhluk hidup baik manusia, hewan, dan tumbuhan mengalami *pertumbuhan*. Pertumbuhan mengakibatkan terjadinya perubahan. Misalnya pertumbuhan tubuh manusia mengakibatkan perubahan tinggi dan berat badan.

Perhatikan gambar 2.2! Manusia mengalami pertumbuhan. Pertumbuhan manusia menyebabkan perubahan yang semula kecil dan pendek, berubah menjadi besar dan tinggi.

Gambar 2.2 *Pertumbuhan manusia.*

Pernahkah kamu mengukur berat dan tinggi badanmu? Berat dan tinggi badanmu tentu bertambah. Pada waktu kamu duduk di kelas satu, berat dan tinggi badanmu tentu lebih ringan dan lebih pendek dibanding berat dan tinggi badanmu sekarang.

Cobalah kamu perhatikan! Berapa ukuran sepatumu sekarang? Bandingkan dengan ukuran sepatumu ketika duduk di kelas dua atau tiga. Tentunya ukuran sepatumu sekarang lebih besar dibanding ukuran sepatumu ketika duduk di kelas tiga. Bertambah besarnya ukuran sepatu diakibatkan adanya perubahan ukuran kaki.

Semua makhluk hidup akan mengalami perubahan sepanjang hidupnya. Perubahan tersebut terjadi secara perlahan-lahan dan bertahap. Pada usia tertentu terjadi perubahan khas. Itulah sebabnya kita dapat memperkirakan usia seseorang berdasarkan perubahan pada tubuhnya. Seseorang yang telah mencapai usia dewasa juga memiliki ciri tubuh yang khas.

Gambar 2.3 *Perubahan tubuh manusia saat usia muda dan dewasa.*

Perhatikan gambar 2.3! Dapatkah kamu menunjukkan perubahan yang khas pada tubuh manusia saat usia anak dan usia dewasa?

Agar kamu dapat memahami lebih jelas tentang perubahan yang terjadi saat memasuki usia dewasa, pelajarilah tabel berikut!

Tabel 2.1 Perbandingan ciri tubuh saat memasuki usia dewasa.

Ciri khas pada perempuan	Ciri khas pada laki-laki
1. Payudara mulai membesar. 2. Mulai menstruasi. 3. Suara lebih rendah. 4. Bersifat keibuan.	1. Tumbuh kumis dan jenggot. 2. Suara mulai pecah dan lebih berat. 3. Bahu dan dada melebar. 4. Otot lengan dan kaki lebih kekar.

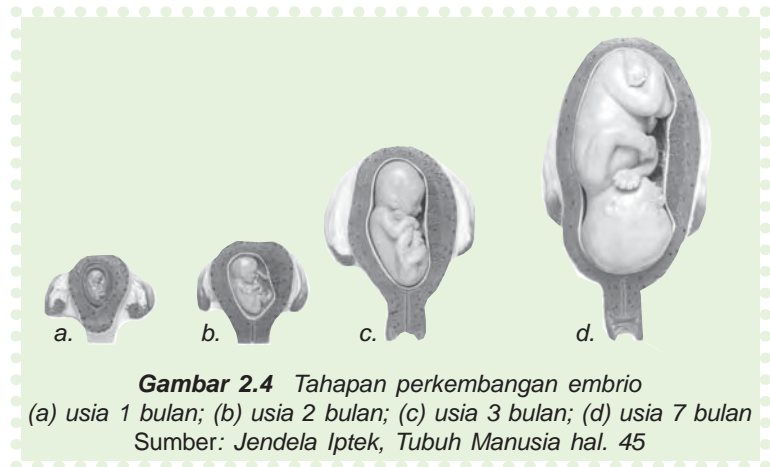
Pada pertumbuhan manusia untuk mencapai dewasa ditandai terjadinya perubahan khas pada tubuhnya. Misalnya, pada perempuan payudaranya mulai membesar dan mulai menstruasi. Sedangkan pada laki-laki, mulai tumbuh kumis dan jenggot serta bahu dan dadanya melebar. Pada umumnya *pubertas* atau masa memasuki usia dewasa bagi laki-laki dan perempuan tidak sama. Biasanya pubertas pada remaja putri kira-kira umur 10 sampai 12 tahun. Sedangkan

masa pubertas pada laki-laki kira-kira umur 12 sampai 14 tahun. Pada usia itu selain terjadi perubahan khas pada tubuh juga mengalami pertumbuhan tinggi dan berat badan dengan cepat. Perubahan tersebut terjadi karena organ reproduksi pada perempuan maupun laki-laki sudah mulai terbentuk secara baik.

Cobalah kamu perhatikan tubuhmu masing-masing! Apakah pada tubuhmu telah terjadi perubahan yang menandakan kamu memasuki usia pubertas?

Pada masa memasuki usia dewasa (pubertas) alat reproduksi (perkembangbiakan) manusia mulai berfungsi. Kelenjar kelamin jantan (*testis*) pada laki-laki mulai menghasilkan *sperma* (sel kelamin jantan). Kelenjar kelamin betina (*ovarium*) pada wanita mulai menghasilkan *ovum* (sel kelamin betina/sel telur).

B. PERKEMBANGBIAKAN PADA MANUSIA

Perkembangbiakan pada manusia diawali terjadinya peristiwa *pembuahan* (fertilisasi) sel telur oleh sperma. Sel telur yang telah dibuahi sperma disebut *zigot*. *Zigot* tumbuh dan berkembang di dalam rahim (*uterus*) menjadi embrio.

Gambar 2.4 *Tahapan perkembangan embrio*
(a) usia 1 bulan; (b) usia 2 bulan; (c) usia 3 bulan; (d) usia 7 bulan
Sumber*: Jendela Iptek, Tubuh Manusia hal. 45*

Pada waktu embrio berkembang, rahim juga ikut membesar. Itulah sebabnya saat ibu hamil tampak perutnya membesar. Hal ini juga disebabkan karena di dalam rahim terdapat cairan ketuban yang berfungsi melindungi embrio dari goncangan.

Embrio terus tumbuh dan berkembang menjadi janin. Setelah usia janin mencapai kurang lebih sembilan bulan, lahirlah menjadi bayi.

Gambar 2.5 *Posisi bayi dalam kandungan*

Sumber: *Jendela Iptek, Tubuh Manusia,* hal. 46

C. PERKEMBANGBIAKAN HEWAN

Pernahkah kamu mengamati cara-cara hewan berkembang biak? Hewan berkembang biak dengan berbagai cara. Hewan dapat berkembang biak dengan membelah diri, bertunas, fragmentasi, bertelur, bertelur-melahirkan, dan melahirkan. Untuk lebih memahami cara perkembangbiakan beberapa jenis hewan, lakukan tugas berikut.

TUGAS 2.1

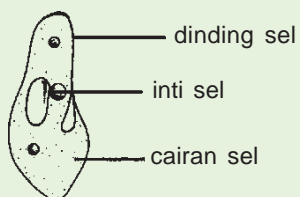
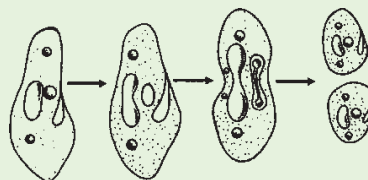
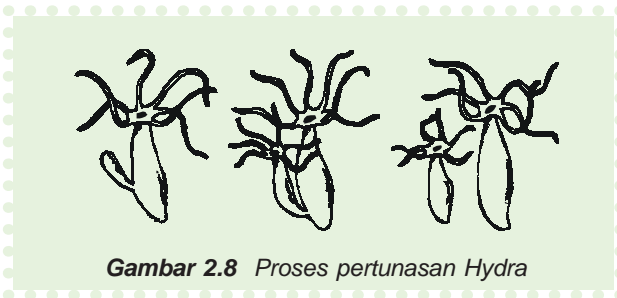
Lengkapilah kolom di bawah ini.

No.	Nama hewan	Cara berkembang biak
1	Itik	bertelur
2	....	....
3	....	....
4	....	....

No.	Nama hewan	Cara berkembang biak
5	....	....
6	....	....
7	....	....
8	....	....
...	dan seterusnya	dan seterusnya

1. Membelah diri

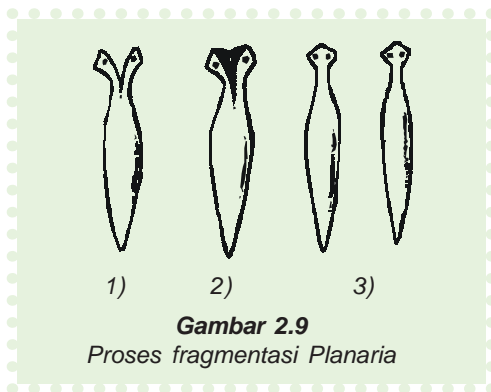
Hewan-hewan yang berkembang biak dengan membelah diri pada umumnya merupakan hewan bersel satu. Hewan bersel satu sangat kecil (*mikroskopis*), sehingga hanya dapat dilihat dengan menggunakan alat pembesar, misalnya mikroskop. Hewan yang berkembang biak dengan cara membelah diri, misalnya *Amoeba*.

Bentuk tubuh *Amoeba* selalu berubah-ubah. *Amoeba* hidup di tempat berair, seperti: danau, sungai, dan tanah basah. Selain *Amoeba*, hewan bersel satu yang lain yang berkembang biak dengan cara membelah diri antara lain *Paramaecium*. Tubuh *Paramaecium* tertutup oleh rambut-rambut halus (silia) dan bentuk tubuhnya mirip seperti sandal. *Paramaecium* hidup di dalam air.

Gambar 2.6 *Paramaecium*

Gambar 2.7 *Proses pembelahan Paramaecium*

2. Tunas

Gambar 2.8 *Proses pertunasan Hydra*

Hewan yang berkembang biak dengan tunas, contohnya *Hydra*. Tunas terbentuk dari bagian tubuh *Hydra* dewasa. Tunas mengalami pertumbuhan dan akhirnya melepaskan diri sebagai individu baru.

3. Fragmentasi

Hewan yang berkembang biak dengan cara *fragmentasi*, misalnya cacing (cacing pita dan cacing planaria). Fragmentasi adalah cara perkembangbiakan pada hewan, dimana individu baru terbentuk dari patahan atau potongan tubuh induknya.

Gambar 2.9
Proses fragmentasi Planaria

Cakrawala

Pada umumnya telur burung, reptilia, amfibia, ikan, dan invertebrata berisi embrio (calon individu baru) yang dihasilkan dari proses fertilisasi ovum dan sperma.

Sumber: *Ensiklopedi Umum Untuk Pelajar 10,* hal. 34

4. Bertelur

Perhatikan gambar di bawah ini! Adakah hewan piaraan di rumahmu?

Gambar 2.10 *Hewan piaraan*

Sebagian besar hewan berkembang biak dengan cara kawin atau seksual. Hewan yang berkembang biak secara seksual setelah dewasa memiliki sel kelamin. Ada dua macam sel kelamin, yaitu sel kelamin jantan (sperma) dan sel kelamin betina (sel telur). Hewan-hewan yang bertelur memiliki sel telur. Sel telur dapat berkembang menjadi individu baru jika dibuahi oleh benih hewan jantan (sperma). Telur yang tidak dibuahi tidak dapat menetas. Sel telur yang sudah dibuahi disebut *zigote*. Telur yang sudah dibuahi jika dierami akan menetas menjadi anak hewan atau individu baru.

Gambar 2.11
Contoh hewan yang berkembang biak dengan bertelur

Pengeramannya ada yang dilakukan di dalam dan di luar tubuh induknya. Semua jenis hewan segolongan unggas berkembang biak dengan bertelur. Telurnya dibuahi di dalam induknya dan menetas di luar. Ikan dan katak juga bertelur. Hanya telurnya dibuahi di luar induknya, dan menetas di luar tubuh induknya. Hewan yang berkembang biak dengan bertelur disebut hewan *ovipar*.

Selain golongan hewan unggas, hewan yang berkembang biak dengan bertelur, antara lain golongan ikan, serangga, katak, dan reptil.

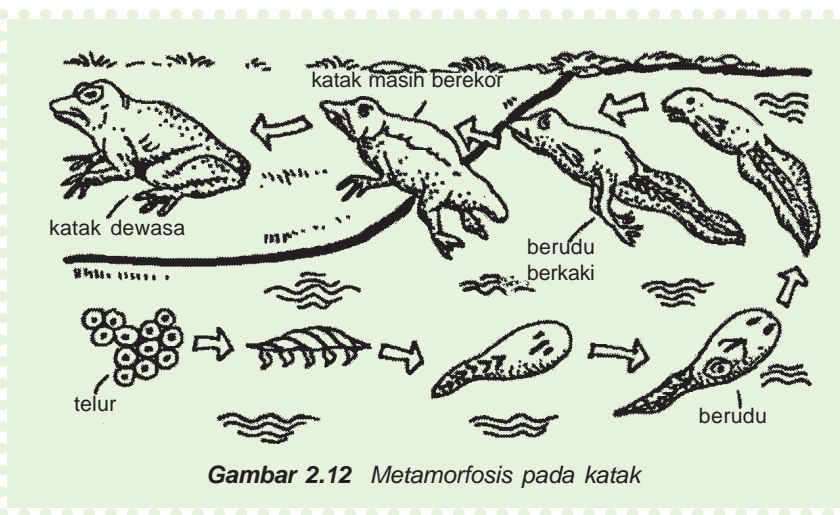
Pada hewan-hewan tertentu, hewan muda tidak mirip dengan induknya. Hewan tersebut mirip induknya setelah dewasa. Hewan ini mengalami perubahan bentuk dari telur hingga dewasa. Perubahan bentuk melalui tahapan-tahapan tertentu disebut *metamorfosis*. Hewan yang mengalami metamorfosis, misalnya hewan amfibi dan serangga, seperti kupu-kupu, lipas, jangkrik, dan nyamuk.

Pada hewan amfibi (hewan yang hidup di air dan di darat) contohnya katak, setelah telurnya dibuahi akan menetas dan mengalami metamorfosis. Ketika masih berudu, hidup di air bernapas dengan insang dan kulitnya, serta mempunyai ekor. Setelah beberapa lama tumbuhlah kaki belakang dan disusul kaki depan. Selama itu ekornya semakin menyusut. Kemudian menjadi katak kecil. Dan akhirnya menjadi katak dewasa.

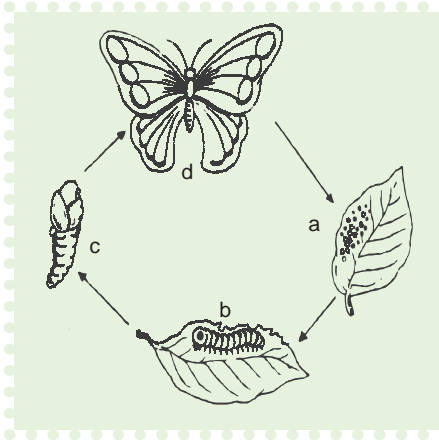
Cakrawala

Metamorfosis Katak

Berbeda dari serangga, metamorfosis pada katak tidak diikuti dengan pergantian kulit. Telur katak hanya mempunyai sedikit cadangan makanan.

Sumber: *Ensiklopedi Umum untuk Pelajar 7*, hal. 32

Gambar 2.12 *Metamorfosis pada katak*

Hewan serangga, misalnya kupu-kupu juga mengalami metamorfosis. Telur setelah dibuahi menetas menjadi ulat (tidak mirip dengan serangga dewasa). Setelah mencapai umur tertentu ulat berubah menjadi kepompong. Selanjutnya kepompong berubah menjadi

kupu-kupu. Selanjutnya kupu-kupu ini setelah dewasa akan bertelur.

Keterangan:
a. telur
b. ulat
c. kepompong
d. kupu-kupu

Gambar 2.13 *Metamorfosis kupu-kupu*

Perubahan bentuk tubuh ulat menjadi kepompong yang kemudian menjadi serangga dewasa mengalami *metamorfosis sempurna*. Hal ini juga dialami, kumbang, lebah, nyamuk, dan lalat. Ada pula *metamorfosis tidak sempurna*, contohnya pada belalang, jangkrik, kutu kepala, dan lipas. Pada hewan-hewan ini, setelah telurnya dibuahi akan menetas menjadi anak serangga yang mirip dengan induknya. Kemudian tumbuh menjadi serangga dewasa.

5. Melahirkan

Mamalia atau hewan menyusui tidak bertelur, melainkan melahirkan. Hewan yang berkembang biak dengan melahirkan disebut hewan *vivipar*. Hewan yang berkembang biak dengan cara melahirkan mengalami pembuahan di dalam. Setelah pembuahan terjadi, zigot berkembang menjadi bakal hewan. Bakal hewan sangat sederhana dan makin lama makin sempurna dan akhirnya menjadi anak hewan yang dapat hidup sendiri. Hewan yang tidak bertelur sebetulnya juga bertelur terlebih dahulu. Hanya telurnya tidak dikeluarkan dari tubuh induknya. Anak hewan akan langsung keluar dari

Cakrawala

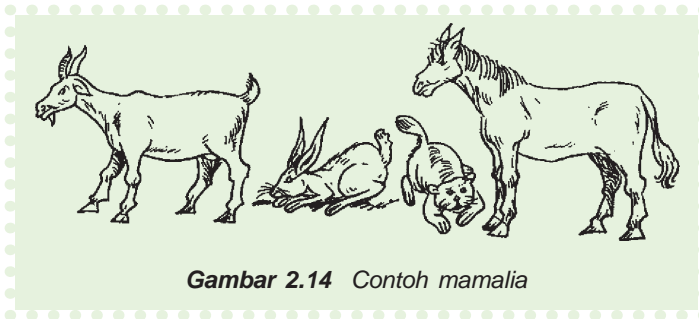
Sesudah kawin, kupu-kupu bertelur. Telurnya menetas menjadi larva ketika cuaca menghangat. Larva makan sebanyak-banyaknya untuk menjadi kepompong (pupa). Dalam kepompong terjadi pembuahan organ tubuh sampai menjadi imago (serangga dewasa) yang siap keluar.

Sumber: *Ensiklopedi Umum untuk Pelajar 7,* hal. 32

induknya setelah umur kandungannya cukup. Umur kandungan tiap-tiap hewan berbeda.

Perhatikan tabel 2.2 di bawah ini!

No.	Nama hewan	Lama mengandung
1	Gajah	84 minggu
2	Kuda	48 minggu
3	Ikan paus	58 minggu
4	Kucing	8 minggu
5	Tikus	3 minggu

Contoh mamalia adalah: gajah, kuda, ikan paus, kucing, dan kelinci.

Gambar 2.14 *Contoh mamalia*

6. Bertelur-melahirkan

Pernahkan kamu melihat ular atau buaya? Bagaimana buaya berkembang biak?

Ada beberapa hewan yang bertelur, namun setelah sel telurnya dibuahi, telur-telurnya disimpan dalam tubuh induknya hingga menjelang lahir atau menetas. Setelah cukup umur telur-telur tersebut dikeluarkan dari tubuh induknya. Hewan kecil menetas dari telur di luar tubuh induknya. Hewan yang berkembang biak dengan bertelur-melahirkan, contohnya ular, kadal, dan buaya. Hewan-hewan ini disebut *ovovivipar*.

Gambar 2.15
Ular berkembang biak dengan cara bertelur-melahirkan

D. PERKEMBANGBIAKAN TUMBUHAN

Perhatikan tumbuhan yang ada disekitarmu! Bagaimana tumbuhan tersebut berkembang biak?

Perhatikan gambar di bawah ini!

Umbi kentang yang bertunas *Pohon pisang dan tunasnya* *Kunyit dan tunasnya*

Gambar 2.16 *Beberapa jenis tumbuhan*

Perkembangbiakan tumbuhan dapat dilakukan dengan dua cara yaitu perkembangbiakan secara tidak kawin (*vegetatif*) dan perkembangbiakan secara kawin (*generatif*).

Gambar 2.17
Perkembangbiakan dengan cara setek

Perkembangbiakan secara vegetatif adalah perkembangbiakan tanpa melalui proses perkawinan sedangkan perkembangbiakan secara generatif adalah perkembangbiakan melalui proses perkawinan.

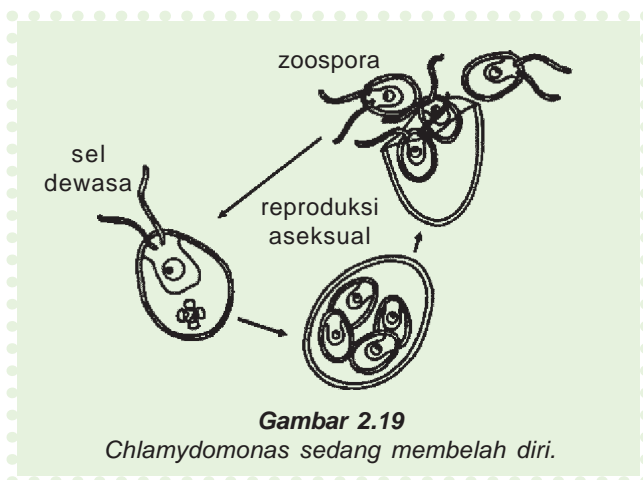
1. **Perkembangbiakan secara tak kawin (vegetatif)**

Perkembangbiakan secara vegetatif dapat terjadi secara alami dan buatan. Perkembangbiakan secara vegetatif alami antara lain dengan cara membelah diri, spora, tunas, umbi, geragih, dan akar tinggal. Perkembangbiakan secara vegetatif buatan, misalnya dengan cara mencangkok, setek, merunduk, dan menempel (okulasi).

Gambar 2.18
Bunga sebagai alat perkawinan

Perkembangbiakan secara vegetatif alami:

a. Membelah diri

Tumbuhan yang berkembang biak dengan cara membelah diri pada umumnya tergolong tumbuhan tingkat rendah, yakni tumbuhan tersusun atas satu sel. Tumbuhan yang berkembang biak dengan membelah diri, contohnya ganggang hijau bersel satu dan chlamydomonas.

Gambar 2.19
Chlamydomonas sedang membelah diri.

Karena sangat kecil maka makhluk hidup tersebut tak dapat dilihat dengan mata telanjang. Makhluk bersel satu tersebut hanya dapat dilihat dengan bantuan alat pembesar, yaitu *mikroskop*.

Gambar 2.20
Mikroskop

Gambar 2.21
Jamur

b. *Spora*

Tumbuhan yang berkembang biak dengan spora yaitu jamur. Spora berasal dari sel yang berubah fungsinya menjadi alat perkembangbiakan. Bentuk spora sebenarnya serupa dengan biji. Spora berupa butiran yang sangat kecil, sehingga bagian-bagiannya tidak dapat dilihat tanpa menggunakan alat pembesar. Pada jamur, spora terdapat di bagian bawah payung dalam lipatan-lipatan halus.

Apabila spora jamur jatuh di tempat yang lembab dan banyak zat makanan, spora jamur akan membentuk rangkaian sel yang kemudian membentuk *individu baru*.

c. *Tunas*

Gambar 2.22
Tunas bambu

Gambar 2.23
Tunas pisang

Tumbuhan tertentu dapat berkembang biak dengan tunas. Tunas tersebut tumbuh di pangkal batang. Pohon pisang ditanam dengan tunasnya. Tunas-tunas tersebut dapat dipisah dari induknya dan ditanam tersendiri sebagai individu baru.

Selain pisang, tumbuhan yang berkembang biak dengan tunas antara lain tumbuhan sukun, cemara, bambu, nanas, dan palem.

d. *Umbi*

Umbi adalah bagian tumbuhan yang menggembung dan tertanam di dalam tanah. Bagian yang menggembung tersebut berisi cadangan makanan. Ada tiga macam umbi, yaitu umbi akar, umbi batang, dan umbi lapis.

Gambar 2.24
Umbi kentang

Tumbuhan yang berkembang biak dengan umbi batang, misalnya kentang dan ketela rambat. Pada umbi kentang dan ketela rambat terdapat takik-takik yang berselaput tipis. Pada takik-takik tersebut dapat

tumbuh tunas. Bagian umbi yang tumbuh tunas dapat dipotong dan ditanam menjadi tumbuhan baru.

Tumbuhan yang berkembang biak dengan umbi lapis, misalnya bawang merah, bawang putih, dan bunga bakung. Bagian umbi yang berlapis-lapis adalah tunas yang bertumpuk-tumpuk. Tunas tersebut semakin lama semakin besar dan membentuk siung. Siung bawang merah atau bawang putih apabila dipisahkan dengan menyertakan akarnya dapat ditanam menjadi individu baru.

Gambar 2.25
Bawang merah

Tanaman yang berumbi akar, seperti wortel, dan lobak tidak dapat menggunakan akarnya untuk berkembang biak.

Tanaman dahlia dapat dikembangbiakan dengan memisahkan kuncup ketiak yang terdapat pada pangkal akar tanaman dan menanamnya sebagai tumbuhan baru.

e. Geragih

Geragih adalah bagian batang yang menjalar di atas tanah kemudian pada ruas-ruasnya tumbuh akar tunas baru.

Tumbuhan yang berkembang biak dengan geragih, misalnya arbei dan pegagan. Geragih arbei dan pegagan di atas tanah, tetapi ada geragih yang menjalar di dalam tanah, misalnya pada rumput teki.

f. Akar tinggal

Pernahkah kamu melihat tanaman kunyit atau lengkuas? Bagaimana tanaman tersebut berkembang biak?

Akar tinggal (*rhizoma*) adalah bagian batang yang tumbuh di dalam tanah. Batang-batang tersebut beruas-ruas dan berbuku-buku, dan di setiap buku dapat tumbuh tunas. Tunas-tunas pada akar-akar tinggal jika cukup tua dapat bertunas lagi dan pertunasan tersebut berlangsung terus.

Gambar 2.26
a. Kunyit
b. Lengkuas

Jika kita memotongnya dengan menyertakan ruasnya, kemudian kita tanam, potongan batang tersebut dapat tumbuh menjadi individu baru. Selain kunyit dan lengkuas, tumbuhan yang berkembang biak dengan akar tinggal, antara lain rumput, jahe, temulawak, dan kencur.

Gambar 2.27
Jahe

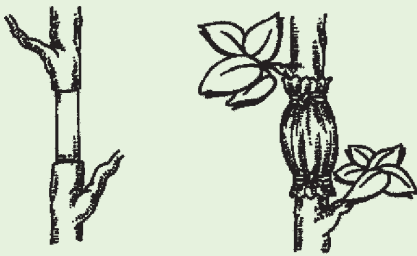
Selain perkembangbiakan secara vegetatif alami, ada pula beberapa jenis tanaman yang dapat dikembangbiakan secara vegetatif buatan. Pengembangbiakan secara vegetatif buatan akan didapatkan hasil yang baik. Di samping itu tanaman baru akan cepat berbuah dan memiliki sifat seperti induknya.

Pada umumnya tumbuhan yang dapat dikembangkan secara tak kawin buatan adalah tumbuhan berkeping dua atau tumbuhan dikotil.

Perkembangbiakan secara vegetatif buatan:

a. Mencangkok

Mencangkok dapat dilakukan pada tumbuhan mangga, jambu, jeruk, melinjo, dan lain-lainnya.

Bagaimana cara mencangkok?

Gambar 2.28 *Mencangkok*

Pertama kita pilih cabang yang baik. Pada cabang itu kita sayat kulitnya sepanjang 3 cm atau 4 cm secara melingkar sehingga tampak kayu di dalamnya. Bersihkan lendir pada batang yang telah dihilangkan kulitnya hingga kering.

Setelah bersih dari lendir, sayatan dibungkus atau dibalut dengan tanah yang subur, kemudian dibungkus dengan sabut kelapa atau plastik (untuk plastik harus dilubangi). Sebaiknya cangkokan disiram secara teratur hingga akar baru tumbuh dari kulit bekas kupasan bagian di atas. Jika akar yang tumbuh sudah banyak, cabang dapat dipotong dan ditanam di tempat yang telah disediakan.

b. *Setek*

Tumbuhan tertentu dapat dikembangkan atau dikembangbiakan dengan cara setek. Pengembangbiakan dengan setek dilakukan dengan cara menanam potongan bagian suatu tumbuhan.

Gambar 2.29
Setek batang

Bagian tumbuhan yang dipotong dan ditanam biasanya berupa batang, daun, atau pucuk tumbuhan. Setek batang dapat dilakukan pada tanaman tebu dan ketela pohon. Setek daun dapat dilakukan pada tanaman Begonia dan lidah mertua. Setek pucuk tumbuhan dapat dilakukan pada tanaman teh.

Gambar 2.30
Setek pucuk

Yang harus diperhatikan dengan cara setek antara lain menyertakan ruas (setek batang) dan menyertakan mata tunas atau ketiak daun (setek pucuk).

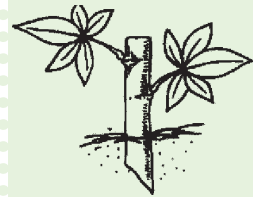
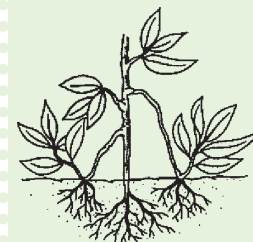
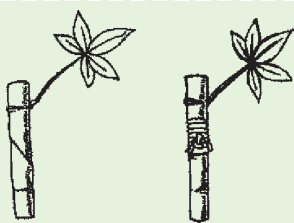
c. *Merunduk*

Selain dengan mencangkok dan setek, terdapat beberapa tumbuhan yang dapat dikembangbiakan dengan cara merunduk.

Gambar 2.31
Merunduk

Tumbuhan yang biasa dikembangbiakan dengan cara merunduk adalah yang mempunyai batang menjulur dan berbuku-buku. Batang yang telah tumbuh batangnya dapat dipotong dan ditanam menjadi individu baru. Tanaman yang dapat dikembangbiakan dengan cara merunduk, misalnya: apel, alamanda, dan selada air.

d. *Menempel (okulasi)*

Okulasi merupakan pembiakan buatan dengan cara menempelkan bagian tanaman induk pada tanaman induk lain. Okulasi dapat dilakukan pada golongan tanaman yang sama atau sejenis. Tumbuhan yang digunakan sebagai batang bawah hendaknya dipilih tumbuhan yang memiliki perakaran yang kuat serta tahan terhadap hama dan penyakit. Sedangkan untuk batang atas hendaknya

Gambar 2.32
Menyambung

dipilih tanaman yang unggul dalam hal rasa (buah), warna bunga, kesuburan, serta bebas dari hama dan penyakit.

Okulasi dapat dilakukan dengan dua cara, yaitu menyambung batang dan menempel kulit batang pada batang lain. Pembiakan dengan cara okulasi bertujuan untuk menggabungkan dua sifat tanaman sehingga diperoleh tanaman baru yang unggul.

Perkembangbiakan dengan cara menyambung dilakukan dengan cara menggabungkan batang tanaman induk dengan ranting tanaman lain yang sejenis. Dalam menyambung, besar batang tanaman yang akan disambung harus sama dengan besar batang tanaman induknya, agar kambium batang induk dengan kambium batang tanaman yang akan disambung dapat bertemu.

Mula-mula kedua batang tanaman dipotong miring dan ukurannya dibuat sama. Kemudian potongan tersebut disambungkan serta diikat yang kuat. Setelah beberapa lama sambungan itu akan melekat satu sama lain dan batang tanaman atas tumbuh tunas baru. Tanaman yang dapat disambung, misalnya ketela pohon, kopi, dan durian.

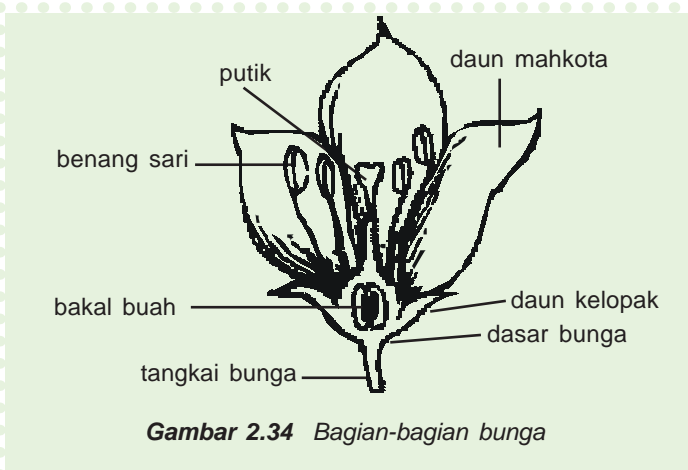
Menempel kulit batang pada batang lain, misalnya pada ubi kayu, rambutan, dan mangga.

Gambar 2.33 *Menempel*

Caranya seperti menyambung, hanya yang ditempelkan berupa kulit batang tanaman yang ada tunasnya. Tunas yang akan ditempelkan diiris dalam bentuk persegi panjang, kemudian dilepaskan dari batang. Kulit batang yang akan ditempeli dikuliti sama besarnya dengan tunas yang akan ditempelkan. Kemudian kulit tunas yang telah diambil ditempelkan pada batang bawah yang telah dikuliti tadi dan diikat dengan tali. Selanjutnya jika sudah melekat dan kuncup atau mata tunas sudah tumbuh, bagian batang tanaman atas dipotong agar kuncup lebih cepat tumbuh.

2. Perkembangbiakan secara kawin (generatif)

Perkembangbiakan secara kawin yaitu perkembangbiakan dengan menggunakan sel kelamin atau yang terjadi melalui proses penyerbukan dan pembuahan. Pada tumbuhan, penyerbukan dan pembuahan terjadi pada bunga. Bunga berguna sebagai alat perkawinan. Tumbuhan yang dapat berkembang biak secara kawin memiliki bunga yang ada benang sari dan putik. Bunga yang memiliki benang sari dan putik sering disebut bunga lengkap yaitu memiliki kelopak bunga, mahkota bunga, benang sari, dan putik.

Gambar 2.34 *Bagian-bagian bunga*

Benang sari disebut alat kelamin jantan dan *putik* disebut alat kelamin betina. Pada benang sari terdapat tangkai sari dan kepala sari. Pada kepala sari terdapat butir-butir serbuk sari. Pada putik terdapat bakal buah dan tangkai putik. Peristiwa penyerbukan terjadi apabila serbuk sari menempel di kepala putik. Proses menempelnya serbuk sari di kepala putik dapat terjadi dengan perantara angin, air, hewan, atau manusia.

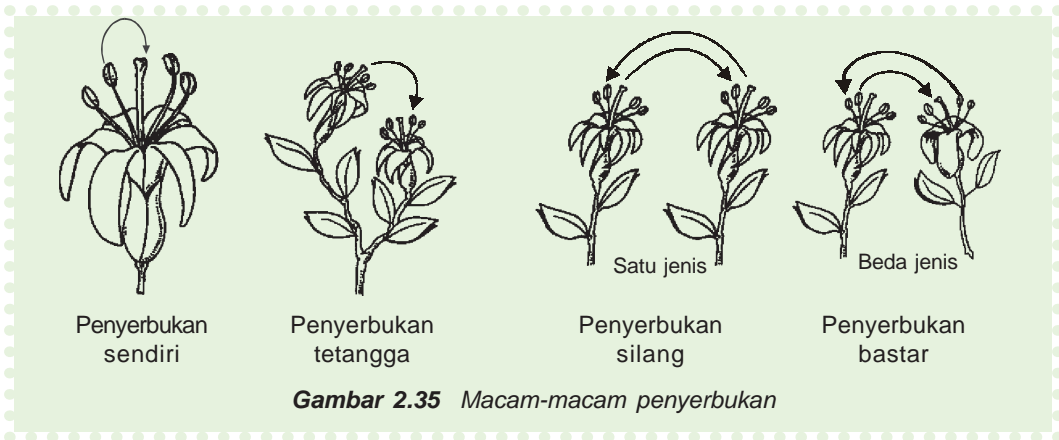
Angin menerbangkan serbuk sari dan jatuh di kepala putik. Aliran air menghanyutkan serbuk sari dan menempel di kepala putik. Saat mengisap nektar bunga tubuh serangga tertempel serbuk sari yang kemudian

Cakrawala

Kupu-kupu dan lebah menghinggapi bunga untuk makan, namun tidak mengganggu tumbuhan itu. Tumbuhan berbunga dan serangga (termasuk kupu-kupu, lebah, lalat, kumbang) telah membentuk kemitraan erat selama evolusinya jutaan tahun. Dalam kemitraan ini, tumbuhan berkembang baik dan serangga mendapat makan.

Sumber: *Hamparan Dunia Ilmu Time-Life, Dunia Tumbuhan,* hal. 52

dibawanya terbang ke lain tempat. Di tempat lain serangga tersebut hinggap pada bunga lain dan serbuk sari yang menempel di tubuhnya berjatuhan di kepala putik. Pada tanaman tertentu, misalnya vanili dan salak penyerbukannya dilakukan dengan bantuan manusia. Hal ini disebabkan karena letak putik dan benang sarinya tidak memungkinan terjadinya penyerbukan secara alami.

Gambar 2.35 *Macam-macam penyerbukan*

Dalam proses perkawinan pada tumbuhan biji, setelah terjadi penyerbukan akan berlanjut dengan proses pembuahan. Pembuahan adalah meleburnya sel kelamin jantan dan sel kelamin betina sehingga terbentuk buah atau biji. Pada biji terdapat lembaga atau embrio. Lembaga itulah yang akan tumbuh menjadi tunas dan selanjutnya menjadi tanaman baru.

E. BERBAGAI CARA MEMPERBANYAK TUMBUHAN

Memperbanyak tanaman dapat dilakukan dengan berbagai cara. Misalnya dengan mencangkok dan setek. Dengan mencangkok dan setek, kita dapat memperbanyak

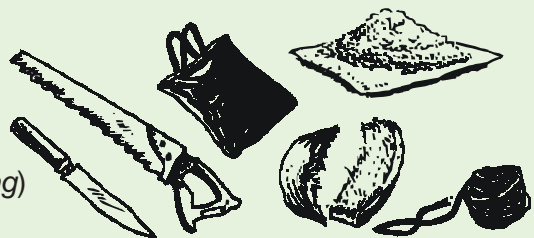
jumlah tumbuhan. Selain itu kita juga dapat mengusahakan untuk memperoleh tumbuhan yang lebih baik.

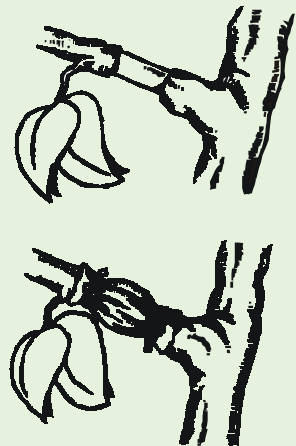
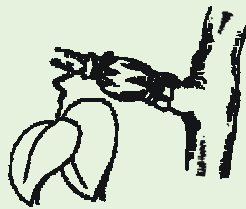
Agar mendapatkan hasil bercocok tanam yang baik, diperlukan keterampilan dalam pemeliharaan dan pengembangbiakan tanaman. Untuk berlatih memelihara dan mengembangbiakan tanaman, lakukanlah kegiatan berikut ini! Jangan lupa buatlah laporan hasil kegiatanmu.

KEGIATAN 2.1

Mencangkok tanaman

Alat dan bahan

a. Pisau yang tajam
b. Sabut kelapa atau plastik
c. Tanah yang gembur/subur
d. Kantong plastik hitam (*polybag*)
e. Tali rafia
f. Gergaji

Cara kerja

a. Pilihlah cabang yang tidak terlalu besar (kira-kira bergaris tengah 2 cm) dan tumbuh tegak.
b. Sayatlah kulit cabang secara melingkar selebar kira-kira 5 cm.
c. Bersihkan kambium dengan cara mengerok sampai bersih.
d. Keringkan bagian dahan yang telah dikupas, dengan cara membiarkannya terbuka selama 2 – 5 hari.
e. Tutup bagian dahan yang telah dikupas dengan tanah, kemudian bungkus dengan plastik atau sabut kelapa.
f. Jagalah media cangkokan agar tetap lembap sehingga akar cangkokannya tumbuh.

Cangkokan siap ditanam bila akar telah cukup banyak dan mulai menerobos pembungkus plastik atau sabut kelapa.

Setelah melakukan kegiatan mencangkok tanaman, agar kegiatan, gagasan, atau penemuan kita dapat dimanfaatkan oleh orang lain perlu kita komunikasikan hasilnya dalam bentuk laporan. Agar laporan kita dapat dan mudah dipahami orang lain hendaknya disusun secara sistematis antara lain memuat pendahuluan, tujuan, alat, dan bahan yang diperlukan, cara kerja, hasil pengamatan, dan kesimpulan.

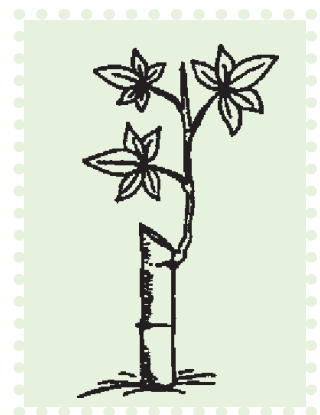
TUGAS 2.2

Menyusun laporan hasil kegiatan 2.1 di atas yaitu kegiatan mencangkok tanaman.

KEGIATAN 2.2

Mengembangbiakan tanaman dengan cara setek.

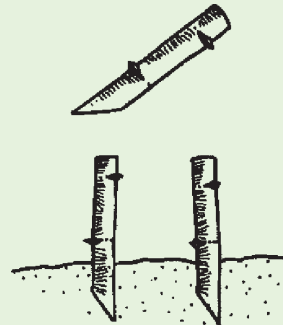
Alat dan bahan

a. Batang tanaman singkong atau mawar.
b. Pisau yang tajam.

Cara kerja

a. Memotong batang tanaman pada bagian bawah dengan arah menyerong.

b. Membuang daun-daun yang ada untuk mengurangi penguapan.

c. Menanam potongan batang di tanah yang gembur dan subur. Berilah peneduh berupa plastik atau daun pisang.

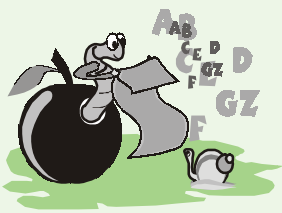
d. Siramlah tanaman baru ini setiap hari. Bila daun telah tumbuh buanglah peneduhnya.

TUGAS 2.3

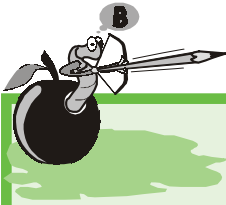
Bersama kelompokmu, buatlah laporan hasil kegiatan mengembangbiakan tanaman dengan cara setek yang telah kamu lakukan. Laporan kegiatan hendaknya memuat atau berisi tentang pendahuluan, tujuan, bahan, alat yang diperlukan, cara kerja, hasil pengamatan, dan kesimpulan.

Contoh menyusun dan menyajikan laporan tentang: mencangkok tanaman melinjo.

1. Pendahuluan

Tanaman melinjo merupakan tanaman yang mudah tumbuh dan berkembang di beberapa daerah di Indonesia. Selain bijinya yang dapat diolah menjadi jenis makanan ringan yang gurih dan renyah, bagian-bagian tanaman melinjo lainnya seperti daunnya yang masih muda, bunga, dan kayunya dapat dimanfaatkan semua. Daun melinjo yang masih muda dapat dibuat sebagai bahan baku kerajinan. Oleh karena itu, banyak orang membudidayakannya. Pengembangbiakan tanaman melinjo dapat dilakukan dengan cara mencangkok. Keuntungan pembiakan melinjo dengan cara mencangkok antara lain tumbuhan baru akan cepat berbuah dan memiliki sifat seperti induknya.

2. **Tujuan**
   a. Menyebarluaskan informasi cara mencangkok tanaman melinjo.
   b. Meningkatkan produksi tanaman melinjo.
3. **Alat dan bahan**
   a. Pisau yang tajam
   b. Plastik atau sabut kelapa
   b. Tali rafia
   d. Tanah yang gembur dan subur
4. **Cara kerja**
   a. Cabang atau dahan yang akan dicangkok, hendaknya dipilih yang tumbuh tegak, berukuran sedang kira-kira garis tengahnya 2 cm.
   b. Sayatlah kulit cabang secara melingkar sepanjang 3–5 cm. Kikislah kambium yang masih melekat pada bagian kayu. Buanglah lendir yang membasahinya dengan kain atau kertas yang bersih.
   c. Keringkan bagian dahan yang telah disayat dengan cara membiarkannya selama 2–5 hari.
   d. Tutuplah bagian dahan yang telah dikupas dengan tanah yang subur, kemudian bungkuslah dengan plastik atau sabut kelapa.
   e. Jagalah tanah pada bagian yang dicangkok agar tetap lembap, dengan cara menyiram secara teratur.
5. **Hasil pengamatan**
   a. Cangkokan pada umur 3 bulan sudah menunjukkan pertumbuhan akar.
   b. Penyiraman secara teratur membantu pertumbuhan dan perkembangan akar.
   c. Cangkokan siap ditanam bila akar telah cukup banyak dan telah menerobos pembungkus plastik atau sabut kelapa.
6. **Kesimpulan**
   a. Tanaman melinjo dapat dikembangkan dengan cara mencangkok.
   b. Keberhasilan dalam mencangkok ditentukan oleh cara mencangkok dan pemeliharaan cangkokan.

RANGKUMAN

1. Semua makhluk hidup mengalami pertumbuhan.
2. Pertumbuhan pada manusia mengakibatkan perubahan tinggi dan berat badan.
3. Pada usia tertentu terjadi perubahan khas pada tubuh manusia, misalnya tumbuh kumis dan janggut pada pria dan membesarnya payudara pada wanita.
4. Makhluk hidup berkembang biak untuk mempertahankan jenisnya agar tidak punah.
5. Tumbuhan dapat berkembang biak dengan cara vegetatif atau generatif.
6. Perkembangbiakan secara vegetatif atau tak kawin dapat terjadi secara alami dan buatan.
7. Perkembangbiakan secara vegetatif alami antara lain dengan tunas, membelah diri, spora, umbi, geragih, dan akar tinggal.
8. Perkembangbiakan vegetatif buatan dapat dilakukan dengan cara mencangkok, setek, merunduk, okulasi, atau menempel.
9. Keuntungan perkembangbiakan vegetatif buatan antara lain tanaman baru akan cepat berbuah, menghasilkan tanaman baru yang mempunyai sifat seperti induknya, dan didapatkan hasil yang baik.
10. Perkembangbiakan secara generatif atau kawin menggunakan sel kelamin yang terjadi melalui proses penyerbukan atau pembuahan.
11. Perkembangbiakan secara generatif pada tumbuhan melalui pertemuan serbuk sari dengan putik yang akan menghasilkan biji sebagai bakal tumbuhan baru.
12. Hewan yang berkembang biak dengan cara bertelur disebut *ovipar*.
13. Hewan yang berkembang biak dengan cara melahirkan disebut *vivipar*.
14. Hewan yang berkembang biak dengan cara bertelur-melahirkan disebut *ovovivipar*.

GLOSARIUM

benang sari : alat kelamin jantan pada bunga.

fragmentasi : cara perkembangbiakan pada hewan (cacing), dimana individu terbentuk dari patahan atau potongan tubuh induknya.

generatif : perkembangbiakan pada tumbuhan dengan cara kawin.

metamorfosis : perubahan bentuk tubuh pada hewan melalui tahapan-tahapan tertentu.

mikroskop : alat untuk melihat hewan/benda kecil yang tidak terlihat oleh mata.

ovipar : hewan yang berkembang biak dengan cara bertelur.

ovovivipar : hewan yang berkembang biak dengan cara bertelur–melahirkan.

ovum : sel kelamin betina.

pembuahan : bertemunya sel kelamin jantan dan sel kelamin betina.

pertumbuhan : perubahan pada makhluk hidup dari kecil menjadi besar, dari ringan menjadi berat, dari pendek menjadi tinggi.

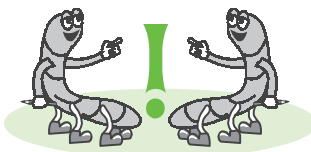
pubertas : masa memasuki usia dewasa.

putik : alat kelamin betina pada bunga.

sperma : sel kelamin jantan.

vegetatif : perkembangbiakan pada tumbuhan dengan cara tak kawin.

vivipar : hewan yang berkembangbiak dengan cara melahirkan.

zigot : sel telur yang sudah dibuahi.

REFLEKSI

Berdasarkan pengalamanmu selama mengikuti proses pembelajaran, identifikasikan cara perkembangbiakan tumbuhan dan hewan di lingkungan tempat tinggalmu. Bila ada kesulitan tanyakan kepada guru atau diskusikan dengan teman dalam kelompok belajarmu.

Uji Kompetensi

I. Pilihlah salah satu jawaban yang tepat!

1. Untuk mempertahankan jenisnya dari kepunahan, makhluk hidup ....
   a. menerima rangsang
   b. memerlukan makan
   c. berkembang biak
   d. tumbuh
2. Perhatikan gambar di bawah ini!

I. Singkong

II. Bunga Mawar

III. Lengkuas

IV. Jagung

   Pada tumbuhan tersebut yang berkembang biak dengan cara generatif adalah ....
   a. I
   b. II
   c. III
   d. IV
3. Perkembangbiakan secara vegetatif alami misalnya pada tanaman ....
   a. mangga
   b. jambu
   c. kedondong
   d. pisang

4. *Amoeba* berkembang biak dengan ....
   a. bertelur
   b. membelah diri
   c. spora
   d. beranak
5. Hewan yang berkembang biak dengan bertelur, misalnya ....
   a. tikus
   b. tupai
   c. kelelawar
   d. merpati
6. Untuk melihat benda yang sangat kecil ukurannya memerlukan alat bantu berupa ....
   a. stetoskop
   b. mikroskop
   c. teleskop
   d. kamera
7. Tumbuhan berikut yang dapat dikembangbiakan secara okulasi adalah ....
   a. singkong
   b. bambu
   c. tebu
   d. pisang
8. Lumut dan jamur berkembang biak dengan ....
   a. tunas
   b. umbi
   c. akar tinggal
   d. spora
9. Di bawah ini tumbuhan yang berkembang biak dengan geragih adalah ....

   a. b. c. d.

10. Perhatikan gambar di bawah ini!

    I. Eceng gondok II. Tebu III. Singkong IV. Kubis

    Pada tumbuhan tersebut yang berkembang biak dengan setek daun adalah ....
    a. I
    b. II
    c. III
    d. IV

II. Isilah titik-titik di bawah ini dengan jawaban yang benar!

1. Hewan yang berkembang biak dengan bertelur disebut ....
2. Proses penyerbukan pada tanaman padi dibantu oleh ....
3. Hewan yang berkembang biak dengan melahirkan, misalnya ....
4. Hewan seperti gambar di samping berkembang biak dengan ....
5. Jamur berkembang biak dengan ....
6. Okulasi dapat dilakukan dengan dua cara antara lain dengan cara menyambung batang dan ....
7. Pada tumbuhan penyerbukan dan pembuahan terjadi pada ....
8. Proses jatuhnya serbuk sari ke kepala putik dapat terjadi dengan perantaraan ....
9. *Hydra* berkembang biak dengan ....
10. Sel telur yang sudah dibuahi disebut ....

III. Jawablah pertanyaan-pertanyaan di bawah ini!

1. Yang termasuk jenis hewan mamalia antara lain apa saja?
2. Hewan yang berkembang biak dengan bertelur-melahirkan, misalnya apa saja?
3. Berupa apa saja rangsang yang dapat diterima makhluk hidup?
4. Apa saja keuntungan mengembangbiakan tanaman dengan cara mencangkok?
5. Tanaman apa saja yang dapat dikembangbiakan dengan cara okulasi atau menempel?

-oOo-

BAB III
KESEIMBANGAN EKOSISTEM

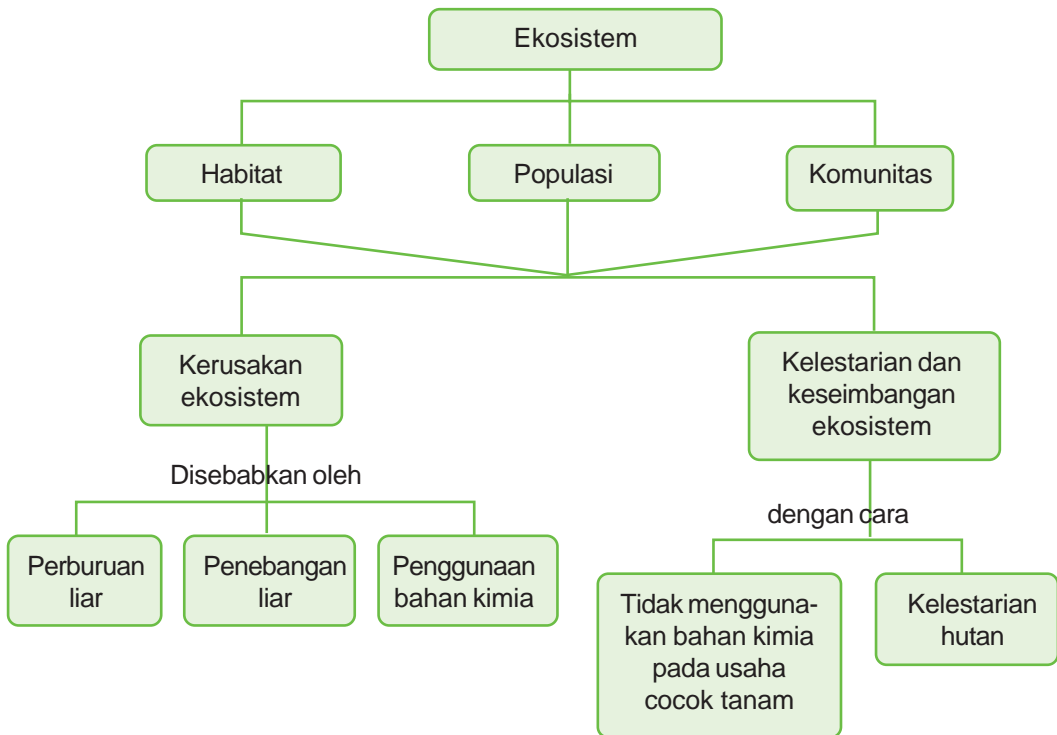
Sumber: *Fantastic World of Habitats hal. 25*

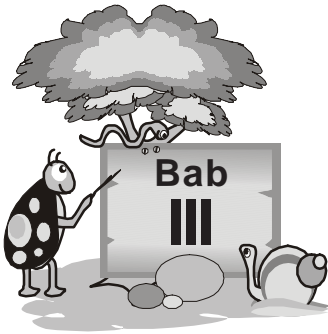
Apa yang akan kamu pelajari pada bab tiga ini?

Pada bab ini kamu akan mempelajari:

A. Berbagai kegiatan manusia yang dapat mempengaruhi kestabilan ekosistem.
B. Pengaruh penggunaan bahan kimia pada lingkungan.
C. Dampak perburuan liar.
D. Dampak penebangan liar.
E. Cara menjaga kelestarian dan keseimbangan ekosistem.

PETA KONSEP

- Ekosistem
  - Habitat
  - Populasi
  - Komunitas
    - Kerusakan ekosistem
      - Disebabkan oleh
        - Perburuan liar
        - Penebangan liar
        - Penggunaan bahan kimia
    - Kelestarian dan keseimbangan ekosistem
      - dengan cara
        - Tidak menggunakan bahan kimia pada usaha cocok tanam
        - Kelestarian hutan

KATA KUNCI

- Habitat
- Populasi
- Komunitas
- Ekosistem
- Pestisida

KESEIMBANGAN EKOSISTEM

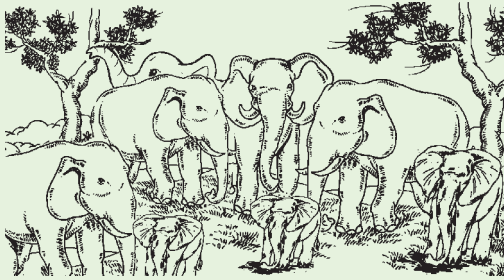
Tujuan Pembelajaran

Setelah mempelajari materi ini diharapkan kamu dapat:

1. Mengidentifikasi berbagai kegiatan manusia yang dapat mempengaruhi kestabilan ekosistem, misalnya penggunaan bahan kimia dan penebangan hutan.
2. Meramalkan pengaruh penggunaan bahan kimia pada lingkungan melalui pengamatan, misalnya penggunaan pupuk, dan pestisida secara berlebihan.
3. Mencari contoh bagian tubuh hewan yang sering dimanfaatkan dan mengarah pada pemusnahan jenis hewan tersebut, seperti gading gajah dan kulit ular.
4. Menjelaskan berbagai cara penanggulangannya, misalnya mengganti gading dengan gading tiruan, melarang perburuan hewan langka, membudidayakan hewan langka.
5. Mencari contoh bagian tumbuhan yang sering dimanfaatkan dan mengarah pada pemusnahan jenisnya, misalnya kayu jati dan kayu cendana.
6. Menjelaskan cara menjaga kelestarian dan keseimbangan ekosistem.

Gambar 3.1 *Aneka ragam makhluk hidup di sekitar kita.*

Perhatikan makhluk hidup yang ada di sekitarmu! Dapatkah kamu menyebutkan satu persatu? Amatilah dengan saksama kehidupan masing-masing makhluk hidup itu.

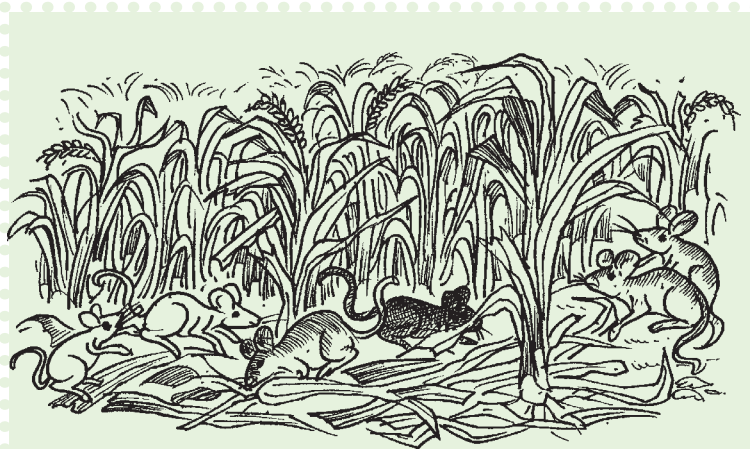
Makhluk hidup-makhluk hidup itu hidup di suatu tempat yang disebut *habitat*. Pada sebuah habitat, hidup berbagai jenis makhluk hidup. Makhluk hidup yang sejenis yang hidup di suatu tempat tertentu disebut *populasi*. Misalnya populasi rusa dan populasi gajah.

a. b.

Gambar 3.2 *a. Populasi gajah; b. Populasi rusa*

Populasi selalu mengalami perubahan. Pada suatu waktu sebuah populasi dapat bertambah atau berkurang individunya. Individu merupakan bagian dari populasi. Individu artinya satu makhluk tunggal. Misalnya seekor harimau, seekor pinguin, sebatang pohon, dan seorang manusia. Perubahan populasi suatu makhluk hidup sangat dipengaruhi oleh lingkungan tempat hidupnya. Hal-hal yang mempengaruhi perubahan populasi antara lain ruang gerak atau tempat hidup, ketersediaan makanan, keberadaan musuh, peristiwa alam, dan cara berkembang biak.

Gambar 3.3 *Komunitas hutan*

Tentu di antara kamu ada yang pernah pergi ke hutan. Apa saja yang kamu lihat di sana? Selain ada berbagai jenis tumbuhan, di hutan juga terdapat berbagai jenis hewan. Tiap-tiap jenis tumbuhan dan hewan membentuk populasi. Populasi-populasi itu hidup berinteraksi dalam sebuah habitat membentuk *komunitas*. Komunitas adalah kumpulan beberapa populasi yang hidup berinteraksi dalam suatu habitat. Satu kesatuan yang terdiri dari komunitas makhluk hidup dan benda-

benda tak hidup serta terjadi peristiwa saling ketergantungan satu sama lain disebut *ekosistem*. Ekosistem harus dijaga kelestarian dan keseimbangannya. Kerusakan ekosistem berakibat terganggunya kehidupan makhluk hidup dan bahkan dapat mengakibatkan punahnya suatu jenis makhluk hidup.

Gambar 3.4 *Akibat ekosistem yang tidak seimbang*

Perhatikan gambar 3.4! Tanaman padi di sawah rusak akibat diserang tikus. Beberapa jenis tanaman daunnya dirusak belalang. Sebenarnya alam telah mengatur diri untuk selalu menjaga keseimbangan ekosistem di dalamnya. Belalang, walang sangit, atau hama serangga pengganggu lainnya tidak akan menyerang padi bila burung pemakan hama serangga tersebut jumlahnya seimbang. Akibat ulah manusia yang gemar berburu burung maka jumlah burung menurun, sehingga jumlah hama serangga meningkat. Demikian pula akibat ulah manusia yang gemar berburu ular pemakan hama tikus mengakibatkan jumlah ular berkurang sehingga jumlah tikus meningkat.

Gambar 3.5 *Gangguan ekosistem*

Penggunaan bahan kimia dan penebangan hutan secara liar juga dapat mengganggu keseimbangan ekosistem. Tentunya kamu pernah melihat petani sedang memupuk dan menyemprot tanaman. Memupuk tanaman agar tanaman tumbuh subur dan menyemprot tanaman untuk memberantas hama. Menyemprot tanaman menggunakan *pestisida*. Pestisida adalah sejenis bahan kimia untuk membasmi hama tanaman. Tahukah kamu akibat penggunaan pupuk dan pestisida yang berlebihan? Untuk memahami hal itu, lakukan kegiatan berikut.

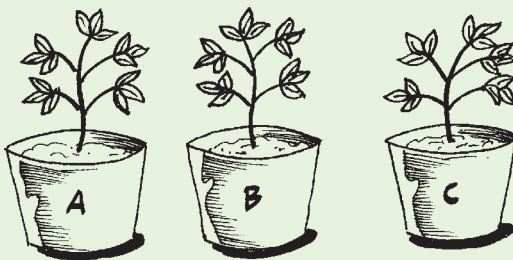
KEGIATAN 3.1

Mengamati pengaruh penggunaan bahan kimia terhadap tanaman.

Alat dan bahan

1. Tiga buah pot yang berisi tanaman sejenis dan umurnya sama.
2. Pupuk buatan, misalnya urea atau TSP.
3. Pestisida, misalnya jenis Furadan.
4. Air

Cara kerja

1. Buatlah tanda pada pot, misalnya A, B, dan C.
2. Berilah pada pot bertanda A dengan pupuk dan pestisida sesuai anjuran.
3. Berilah pada pot bertanda B dengan pupuk sesuai anjuran dan pestisida secara berlebihan.
4. Berilah pada pot bertanda C dengan pupuk secara berlebihan dan pestisida sesuai anjuran.
5. Amati pertumbuhan ketiga tanaman itu.

6. Catatlah hasil pengamatanmu pada lembar pengamatan seperti berikut.

No.	Objek pengamatan	Hasil pengamatan
1	Tanaman pada pot A	....
2	Tanaman pada pot B	....
3	Tanaman pada pot C	....

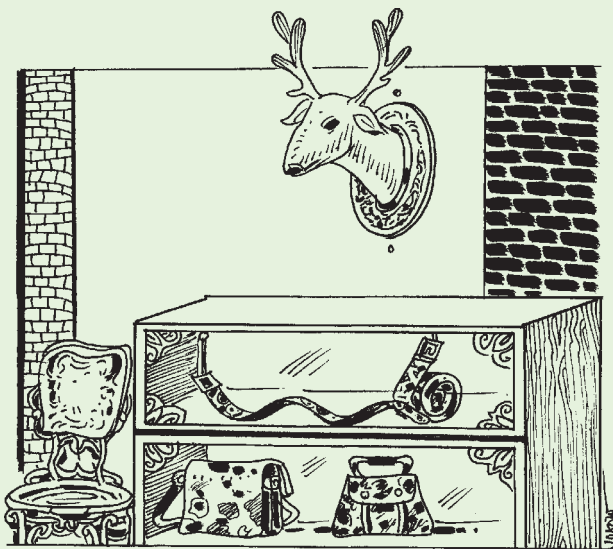
Kesimpulan

1. Tanaman yang diberi pupuk dan pestisida secukupnya tumbuh ....
2. Penggunaan pupuk secara berlebihan pada tanaman berakibat ....
3. Penggunaan pestisida secara berlebihan pada tanaman berakibat ....

Gambar 3.6 *Banjir*

Apakah di lingkunganmu pernah terjadi banjir? Banjir menimbulkan penderitaan. Tanaman rusak, hewan mati, rumah roboh, dan banyak orang kehilangan pekerjaan. Bahkan banjir dapat mengakibatkan beberapa orang tewas atau meninggal. Tahukah kamu apa yang menyebabkan terjadinya banjir?

Banjir terjadi akibat curah hujan yang tinggi sehingga sungai-sungai tidak mampu menampung air akhirnya meluap dan terjadilah banjir. Selain itu banjir juga disebabkan karena kerusakan hutan. Banjir mungkin tidak akan terjadi bila hutan di sekitarnya tidak rusak, karena akar dari pohon-pohon dapat menahan air. Penjarahan kayu di hutan dan penebangan secara liar mengakibatkan hutan rusak, pohon-pohon di hutan semakin berkurang dan bahkan tidak ada lagi sehingga tanah menjadi gundul. Akibatnya saat hujan turun, tidak ada lagi akar-akar pohon yang menahan air dan terjadilah banjir. Akibat tidak adanya tanaman pula pada saat hujan turun tanah yang miring mudah longsor.

Ekosistem harus dijaga keseimbangannya. Menjaga keseimbangan ekosistem, misalnya dengan cara menjaga kelestarian hutan dan tidak menggunakan bahan kimia untuk keperluan bercocok tanam secara berlebihan. Usaha perburuan secara liar juga dapat mengganggu keseimbangan ekosistem. Hal ini disebabkan karena usaha ini mengakibatkan beberapa jenis hewan mengalami kepunahan. Kepunahan suatu jenis hewan mengakibatkan terganggunya kehidupan makhluk hidup lainnya.

Gambar 3.7
Barang-barang yang berasal dari hewan

Di antara kamu mungkin ada yang mempunyai atau pernah melihat hiasan dinding dan peralatan seperti gambar 3.7 di atas.

Hiasan dinding dari tanduk rusa dan gading gajah, peralatan berupa tas dan sepatu dari kulit hewan merupakan barang bernilai seni tinggi dan banyak dicari orang. Apa yang terjadi jika setiap orang ingin memiliki barang-barang itu?

Untuk mendapatkan gading gajah dan tanduk rusa, manusia berburu gajah dan rusa. Apabila gajah dan rusa di-

Cakrawala

Konservasi alam adalah upaya pengelolaan sumber daya alam untuk menjamin kelangsungan hidup manusia di masa kini dan masa mendatang. Pengelolaan sumber daya alam ini mencakup perlindungan flora dan fauna langka.

Sumber: *Ensiklopedi Umum untuk Pelajar 6*, hal. 9

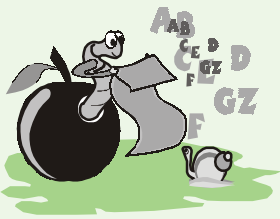
buru terus-menerus tentu hewan-hewan itu akan berkurang jumlahnya. Demikian pula dengan perburuan ular dan buaya, lama-kelamaan hewan ini juga akan berkurang jumlahnya. Dan apabila hal itu (perburuan) dilakukan secara terus-menerus dan besar-besaran untuk memenuhi kebutuhan manusia, maka hewan-hewan itu akan mengalami kepunahan. Sedangkan kepunahan jenis makhluk hidup dapat mengganggu keseimbangan ekosistem.

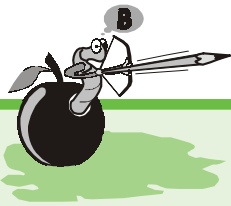
Ekosistem harus dijaga keseimbangannya agar kelestarian makhluk hidup terjaga pula. Mencegah punahnya jenis hewan dapat menghindarkan terjadinya ketidakseimbangan ekosistem.

Sebagai pilihan untuk menghindari punahnya jenis hewan tertentu akibat perburuan dalam rangka untuk memenuhi kebutuhan manusia dapat dilakukan dengan cara membuat barang tiruan dan membuat undang-undang perlindungan dan pelestarian alam (hewan).

Gambar 3.8 *Pengrajin kayu*

Kebutuhan kayu untuk keperluan hidup selalu bertambah. Kayu digunakan untuk membuat bangunan maupun barang kerajinan berupa perabot rumah tangga. Untuk mendapatkan kayu, manusia menebang pohon. Tentunya apabila penebangan dilakukan terus-menerus dan besar-besaran, pohon-pohon itu akan habis atau punah.

Untuk menghindarkan punahnya pohon-pohon (tanaman) tertentu dilakukan dengan cara pengaturan penebangan. Selain itu juga dapat dilakukan dengan cara membuat bahan tiruan atau memilih bahan lain yang sejenis.

RANGKUMAN

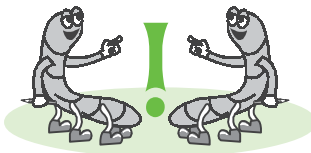
1. Antara makhluk hidup yang satu dengan lainnya terjadi saling ketergantungan yang seimbang.
2. Makhluk hidup tinggal bersama di suatu tempat yang disebut habitat.
3. Pada sebuah habitat, hidup berbagai jenis makhluk hidup.
4. Makhluk hidup yang sejenis yang hidup di tempat tertentu disebut populasi.
5. Keadaan populasi dapat berubah tergantung lingkungan tempat hidupnya.
6. Populasi hidup berinteraksi dalam sebuah habitat membentuk komunitas.
7. Satu kesatuan yang terdiri dari komunitas makhluk hidup dan benda-benda tak hidup serta terjadi peristiwa saling ketergantungan satu sama lainnya disebut ekosistem.
8. Keseimbangan ekosistem harus dijaga. Cara menjaga keseimbangan ekosistem antara lain dengan cara mempertahankan jumlah hewan atau tumbuhan, tidak menggunakan bahan kimia untuk keperluan pertanian secara berlebihan, dan melindungi alam dengan cara membuat undang-undang pelestarian alam.
9. Kerusakan alam dapat mengganggu keseimbangan ekosistem.
10. Terganggunya ekosistem mengakibatkan terganggunya juga kehidupan makhluk hidup.

GLOSARIUM

ekosistem : satu kesatuan yang terdiri dari komunitas makhluk hidup dan benda-benda tak hidup serta terjadi saling ketergantungan satu sama lain.

habitat : tempat hidup makhluk hidup.

komunitas : kumpulan beberapa populasi yang hidup berinteraksi dalam suatu habitat.

populasi : makhluk hidup sejenis yang hidup di suatu tempat tertentu.

pestisida : bahan kimia untuk memberantas hama tanaman.

REFLEKSI

Lingkungan harus dijaga keseimbangannya, menurut pendapatmu bagaimana cara menjaga keseimbangan lingkungan?

Uji Kompetensi

I. Pilihlah salah satu jawaban yang tepat!

1. Pada sebuah habitat terdapat ....
   a. satu jenis makhluk hidup
   b. berbagai jenis makhluk hidup
   c. sekelompok makhluk hidup
   d. sejumlah makhluk hidup

2. Dalam sebuah populasi terdapat ....
   a. berbagai jenis makhluk hidup
   b. makhluk hidup yang sejenis
   c. beraneka ragam tumbuhan
   d. hewan sejenis

3. Kelestarian populasi tergantung ....
   a. jenis makhluk hidupnya
   b. jumlah makhluk hidupnya
   c. tersedianya tumbuhan
   d. lingkungan hidupnya

4. Populasi-populasi berinteraksi dalam sebuah habitat membentuk ....
   a. komunitas
   b. habitat
   c. populasi
   d. jaringan individu

5. Berkembangnya populasi tikus disebabkan oleh....
   a. berkurangnya populasi ular pemangsa tikus
   b. cadangan makanan cukup
   c. tersedia tempat yang aman bagi tikus
   d. masyarakat tidak berburu tikus

6. Di bawah ini yang dapat menyebabkan punahnya jenis hewan tertentu adalah ....
   a. perburuan liar
   b. kemajuan teknologi pertanian
   c. pengembangan kawasan pemukiman
   d. berkurangnya jumlah peternak
7. Kerusakan ekosistem berakibat terganggunya ....
   a. kehidupan hewan
   b. kehidupan manusia
   c. kehidupan tumbuhan
   d. kehidupan makhluk hidup
8. Di bawah ini yang dapat mengganggu keseimbangan ekosistem adalah ....
   a. jumlah penduduk besar
   b. kemajuan teknologi
   c. penebangan hutan secara liar
   d. pengembangan pemukiman penduduk
9. Penggunaan pestisida secara berlebihan berakibat ....
   a. menyuburkan tanaman
   b. kerusakan tanah dan tanaman
   c. menggemburkan tanah
   d. hasil tanaman melimpah ruah
10. Di bawah ini yang merupakan salah satu faktor penyebab banjir atau tanah longsor adalah ....
    a. kerusakan hutan
    b. pembangunan perumahan penduduk
    c. pembukaan lahan pertanian
    d. banyaknya bendungan

II. Isilah titik-titik di bawah ini dengan jawaban yang benar!

1. Penggunaan pupuk secara berlebihan pada tanaman berakibat ....
2. Pupuk yang ramah lingkungan, misalnya ....
3. Kerusakan ekosistem antara lain disebabkan ....

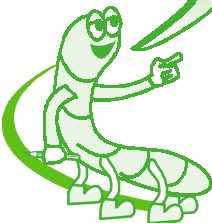
4. Kerusakan hutan berakibat ....
5. Usaha perburuan liar harus dihentikan, karena ....
6. Berkurangnya populasi ular pemangsa tikus berakibat ....
7. Tindakan yang dapat menimbulkan kerusakan hutan, misalnya ....
8. Tanaman yang diberi pupuk secukupnya tumbuh ....
9. Meningkatnya populasi serangga hama tanaman disebabkan karena ....
10. Selain disebabkan karena curah hujan tinggi, terjadinya banjir juga disebabkan karena ....

III. Jawablah pertanyaan-pertanyaan di bawah ini!

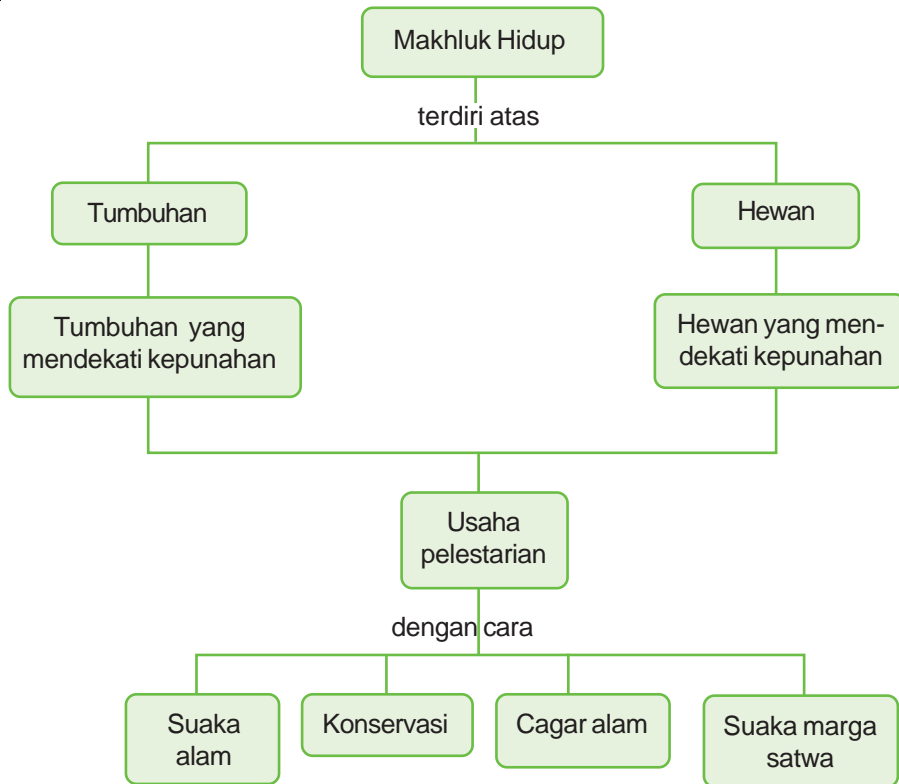
1. Bagaimana cara menjaga keseimbangan ekosistem?
2. Apa akibatnya bila keseimbangan ekosistem tidak terjaga?
3. Apa saja yang dapat menyebabkan terganggunya keseimbangan ekosistem?
4. Kerusakan hutan menyebabkan terjadinya banjir. Apa alasannya?
5. Bagaimana cara melestarikan hutan?

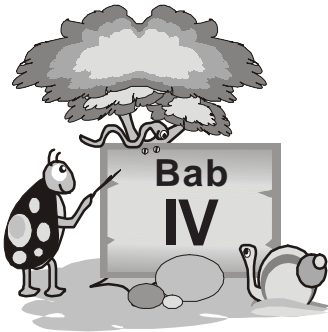
BAB IV
PELESTARIAN MAKHLUK HIDUP

Sumber: *Ensiklopedi Umum untuk Pelajar hal. 117*

Apa yang akan kamu pelajari pada bab empat ini?

Pada bab ini kamu akan mempelajari:

A. Hewan-hewan dan tumbuh-tumbuhan yang mendekati kepunahan.
B. Cara pencegahan kepunahan hewan dan tumbuhan.
C. Cara-cara pelestarian makhluk hidup.

PETA KONSEP

KATA KUNCI

- Hewan langka
- Tumbuhan langka
- Suaka marga satwa
- Cagar alam
- Suaka alam
- Konservasi
- Polusi
- Inseminasi
- Hidroponik

PELESTARIAN MAKHLUK HIDUP

Tujuan Pembelajaran

Setelah mempelajari materi ini diharapkan kamu dapat:

1. Membuat daftar tentang hewan dan tumbuhan yang mendekati kepunahan.
2. Menjelaskan upaya untuk mencegah kepunahan hewan dan tumbuhan.
3. Menjelaskan kerugian yang dialami manusia karena hilangnya jenis makhluk hidup tertentu.
4. Mencari informasi cara-cara pelestarian makhluk hidup.
5. Berpartisipasi dalam pelestarian jenis makhluk hidup.

Di alam ini terdapat beraneka ragam jenis makhluk hidup. Makhluk hidup yang sejenis berkelompok dan tinggal pada sebuah lingkungan. Kelompok makhluk hidup yang sejenis misalnya kelompok harimau, kelompok rusa, atau kelompok gajah tinggal di suatu lingkungan atau tempat membentuk populasi. Kelestarian populasi suatu jenis makhluk hidup tergantung pada lingkungan. Antara makhluk hidup dengan lingkungan ada hubungan saling keterkaitan.

Cobalah kamu perhatikan makhluk hidup di lingkunganmu, apakah di lingkunganmu juga terdapat beranekaragam jenis makhluk hidup? Perhatikan gambar 4.1 di samping! Di lingkungan kita ada beraneka ragam jenis hewan. Demikian pula ada beraneka ragam jenis tumbuhan. Hewan dan tumbuhan itu ada yang dipelihara dan ada pula yang tidak dipelihara.

Gambar 4.1 *Makhluk hidup dan lingkungan*

Tentunya kamu pernah melihat binatang gajah, harimau, dan orangutan. Binatang-binatang itu tinggal di hutan. Binatang-binatang itu tidur dan mencari makan di hutan. Apa yang terjadi bila hutan yang menjadi tempat tinggal binatang-bintang itu terganggu atau rusak? Tentunya kelangsungan hidup binatang-binatang itu juga terganggu dan bahkan terancam kelestariannya sehingga mengalami kepunahan.

Kebakaran hutan merupakan salah satu penyebab kerusakan lingkungan. Akibat kebakaran hutan beberapa jenis tumbuhan rusak dan mati. Dan tentunya hutan menjadi gundul. Dalam keadaan demikian tidak memungkinkan binatang tinggal di sana. Bahkan beberapa jenis binatang ikut mati terbakar. Binatang-binatang

Gambar 4.2 *Hutan terbakar*

itu kehilangan tempat tinggal. Binatang-binatang itu juga kehilangan sumber makanannya. Akibatnya beberapa jenis binatang populasinya berkurang. Dan bahkan terancam kepunahan akibat kehilangan tempat tinggal dan sumber makanannya.

Ada beberapa jenis hewan dan tumbuhan yang mendekati kepunahan. Untuk memahami hal itu ikutilah pembahasan berikut.

A. HEWAN DAN TUMBUHAN YANG MENDEKATI KEPUNAHAN

Kamu telah mempelajari bahwa salah satu penyebab terjadinya kepunahan hewan atau tumbuhan adalah kerusakan hutan. Selain itu kepunahan hewan dan tumbuhan juga dapat disebabkan oleh *polusi*. Polusi atau pencemaran lingkungan dapat mempengaruhi keberadaan hewan dan tumbuhan. Misalnya polusi air mengakibatkan pertumbuhan tanaman terganggu dan bahkan mati. Demikian pula polusi air dapat mengancam kehidupan hewan, misalnya ikan. Akibat polusi air ikan-ikan dapat mati karena keracunan sehingga burung pemakan ikan tersebut juga ikut keracunan. Penyemprotan pestisida pada tanaman, pembuangan limbah industri ke sungai atau ke laut, dan kecelakaan kapal tanker merupakan salah satu penyebab terjadinya pencemaran air.

Punahnya beberapa spesies hewan selain akibat kerusakan hutan dan pencemaran juga disebabkan oleh adanya kegiatan perburuan yang dilakukan oleh manusia. Hewan-hewan itu diburu untuk diambil kulit, tanduk, gading, cula, dan telurnya untuk memenuhi keperluan hidupnya.

Sumber: *Bank Image*

(a)

Akibat kerusakan hutan dan pencemaran lingkungan beberapa hewan dan tumbuhan terancam kepunahan. Hewan yang mendekati kepunahan, misalnya gajah, harimau, komodo, tapir, anoa, orangutan, dan cenderawasih. Populasi hewan-hewan itu sangat terbatas. Dan apabila hal ini dibiarkan lambat laun hewan-hewan itu akan punah.

Sumber: *Ensiklopedi Umum untuk Pelajar,* hal. 117

(b)

Gambar 4.3
(a). Hewan-hewan yang mendekati kepunahan;
(b). Tumbuhan yang mendekati kepunahan

Beberapa jenis tumbuhan juga terancam kepunahan misalnya tanaman alpina, tanaman bunga *Raflesia arnoldi Amorphopallus titanum*, dan tanaman keben. Punahnya beberapa jenis tumbuhan selain disebabkan kerusakan hutan dan polusi air juga disebabkan karena adanya kegiatan perambahan hutan. Yang semula hutan belantara diubah menjadi tempat pemukiman penduduk atau pusat industri.

B. PENTINGNYA PELESTARIAN MAKHLUK HIDUP

Antara makhluk hidup memiliki hubungan saling keterkaitan dan bahkan hubungan saling ketergantungan. Akibatnya apabila salah satu jenis makhluk hidup terganggu, makhluk hidup lainnya juga terganggu. Kepunahan salah satu jenis makhluk hidup mengakibatkan kepunahan jenis makhluk hidup lainnya. Itulah sebabnya perlu adanya upaya untuk melestarikan makhluk hidup. Baik hewan maupun tumbuhan di lingkungan harus dijaga kelestariannya.

Pelestarian makhluk hidup sangatlah penting bagi upaya untuk menjaga kelangsungan kehidupannya di alam ini. Ada beberapa cara untuk menjaga kelestarian jenis makhluk hidup yang terancam kepunahan. Antara lain dengan cara mengadakan konservasi, menyediakan suaka alam seperti suaka marga satwa dan cagar alam, serta pembiakan buatan (*inseminasi*). Selain itu untuk menjaga kelestarian jenis makhluk hidup atau hewan tertentu juga dapat dilakukan dengan cara membuat kebun binatang.

Gambar 4.4 *Kebun binatang*

Konservasi adalah perlindungan hewan dari habitatnya. Antara lain dengan cara membuat undang-undang untuk melindungi hewan yang terancam punah. Suaka alam merupakan tempat perlindungan terhadap jenis-jenis makhluk hidup yang terancam kepunahan. Misalnya

suaka marga satwa untuk melindungi hewan-hewan langka. Cagar alam untuk melindungi tanaman langka.

Terdapat beberapa tempat suaka alam di Indonesia. Seperti taman nasional di Pulau Komodo untuk melindungi binatang komodo. Suaka marga satwa Ujung Kulon (Jawa Barat) untuk melindungi banteng, badak bercula satu, rusa, buaya, dan burung merak. Suaka marga satwa gunung Leuser (Aceh) untuk melindungi orangutan, gajah, badak sumatra, dan harimau sumatra. Cagar alam Arjuna Lalijiwo (Jawa Timur) untuk melindungi tanaman cemara dan tanaman alpina. Cagar alam Raflesia Arnoldi untuk melindungi tanaman *Raflesia arnoldi*.

Di lingkungan suaka alam orang dilarang berburu hewan atau memetik/mengambil tanaman dan membuat corat-coret dengan cat. Selain dengan membuat cagar alam upaya untuk mengatasi kepunahan jenis tanaman tertentu dapat dilakukan dengan cara pengusahaan tanaman dengan sistem *hidroponik*.

Cakrawala

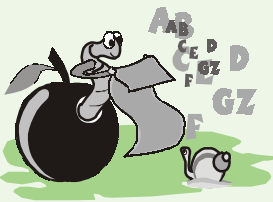
Latar Belakang Kesadaran Gerakan Konservasi

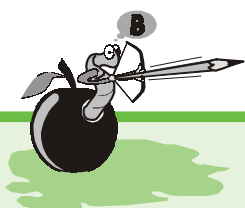
1. Pertambahan jumlah penduduk yang sangat cepat.
2. Pencemaran lingkungan.
3. Pemanfaatan sumber daya alam secara berlebihan.
4. Penurunan etika terhadap lingkungan

Sumber: *Ensiklopedi Umum untuk Pelajar 6*, hal. 9

KEGIATAN 4.1

Memahami cara pelestarian makhluk hidup

1. Diskusikan dengan kelompok belajarmu tentang cara-cara pelestarian makhluk hidup.
2. Buatlah kesimpulan hasil diskusimu.
   Isilah titik-titik di bawah ini dengan jawaban yang tepat!
   a. Terganggunya kelestarian jenis makhluk hidup tertentu berakibat ....
   b. Melestarikan lingkungan alam misalnya dengan cara ....
   c. Melestarikan hewan-hewan yang mendekati kepunahan misalnya dengan cara ....
   d. Melestarikan tumbuhan yang mendekati kepunahan dengan cara ....

RANGKUMAN

1. Antara makhluk hidup dengan lingkungan ada hubungan saling keterkaitan.
2. Kelompok makhluk hidup yang sejenis dan bertempat tinggal pada tempat tertentu disebut populasi.
3. Kelestarian populasi suatu jenis makhluk hidup tergantung pada lingkungan.
4. Kerusakan lingkungan dapat mengancam kelestarian populasi makhluk hidup.
5. Kerusakan lingkungan mengakibatkan beberapa jenis hewan kehilangan tempat tinggal dan sumber makanan.
6. Beberapa jenis hewan terancam kepunahan, misalnya gajah dan harimau.
7. Punahnya beberapa spesies hewan antara lain disebabkan karena kerusakan hutan, pencemaran, dan kegiatan perburuan liar.
8. Beberapa jenis hewan terancam kepunahan, misalnya tanaman alpina dan tanaman raflesia.
9. Polusi air dan perambahan hutan merupakan penyebab terancamnya kelestarian beberapa spesies tanaman.
10. Untuk menjaga kelestarian beberapa jenis makhluk hidup dari kepunahan antara lain dapat dilakukan dengan cara mengadakan konservasi dan menyediakan kawasan untuk suaka alam misalnya suaka marga satwa dan cagar alam.
11. Upaya pelestarian makhluk hidup sangatlah penting karena antara makhluk hidup memiliki hubungan saling keterkaitan.
12. Hubungan saling keterkaitan antarmakhluk hidup menyebabkan bila salah satu jenis makhluk hidup mengalami kepunahan berakibat kepunahan jenis makhluk hidup lainnya.

GLOSARIUM

cagar alam : tempat untuk melindungi tanaman langka dari kepunahan.

hewan langka : hewan yang mendekati kepunahan.

hidroponik : cara bercocok tanam tanpa menggunakan tanah, misalnya menggunakan medium air berisi zat hara.

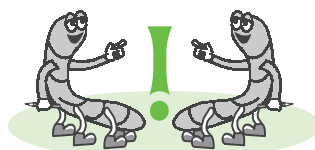
inseminasi : pembiakan buatan.

konservasi : pemeliharaan dan perlindungan makhluk hidup secara teratur untuk mencegah kerusakan dan pemusnahan.

polusi : pencemaran lingkungan.

suaka alam : tempat perlindungan terhadap beberapa jenis makhluk hidup dari kepunahan.

suaka marga satwa : tempat untuk melindungi hewan langka dari kepunahan.

tumbuhan langka : tumbuhan yang hampir punah.

REFLEKSI

Tercatat ada beberapa jenis hewan dan tumbuhan yang terancam kepunahan. Hewan dan tumbuhan itu bila tidak dilindungi akan mengalami kepunahan.

Berdasarkan pengalaman yang kamu peroleh dalam proses pembelajaran, bagaimana cara menjaga kelestarian makhluk hidup?

Tanyakan kepada guru bila mengalami kesulitan.

Uji Kompetensi

I. Pilihlah salah satu jawaban yang tepat!

1. Kelestarian populasi makhluk hidup tergantung ....
   a. jenisnya
   b. makanannya
   c. lingkungan hidupnya
   d. cara berkembangbiaknya
2. Antara makhluk hidup dan lingkungannya ada hubungan ....
   a. saling keterkaitan
   b. saling bermusuhan
   c. saling berlawanan
   d. saling terpadu
3. Makhluk hidup sejenis berkelompok dan tinggal pada sebuah lingkungan disebut ....
   a. habitat
   b. komunitas
   c. fauna
   d. populasi
4. Di bawah ini hewan liar dan tinggal di hutan adalah ....
   a. sapi
   b. harimau
   c. kuda
   d. kerbau
5. Spesies tanaman yang mendekati kepunahan misalnya ....
   a. gandum
   b. sagu
   c. sawo
   d. raflesia
6. Menjaga kelestarian lingkungan misalnya dengan cara ....
   a. beternak
   b. bercocok tanam
   c. eksplorasi
   d. reboisasi
7. Kerusakan hutan berakibat ....
   a. terganggunya kehidupan
   b. berkurangnya penghasilan
   c. kehilangan pekerjaan
   d. kehabisan sumber pangan
8. Pencemaran lingkungan akibat pembuangan limbah industri menyebabkan ....
   a. hewan air mati
   b. tanaman kekeringan
   c. udara lembab
   d. musim kemarau panjang

9. Kecelakaan kapal tanker menyebabkan terjadinya pencemaran ....
   a. air
   b. tanah
   c. udara
   d. darat
10. Kawasan untuk melindungi tumbuhan yang terancam kepunahan disebut ....
   a. suaka marga satwa
   b. cagar alam
   c. hutan
   d. fauna

II. Isilah titik-titik di bawah ini dengan jawaban yang benar!

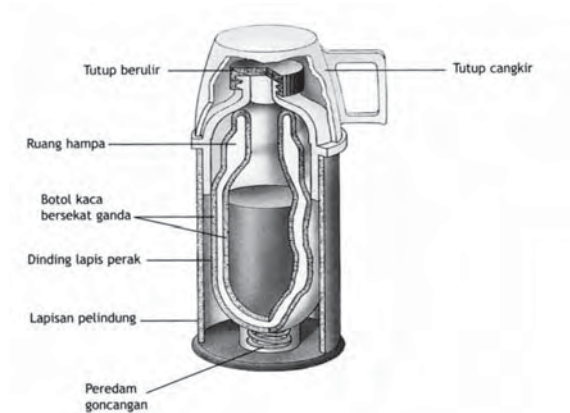
1. Terjadinya polusi udara antara lain disebabkan karena ....
2. Kawasan untuk melindungi hewan yang terancam kepunahan disebut ....
3. Taman nasional di pulau komodo untuk melindungi hewan ....
4. Suaka margasatwa ujung kulon untuk melindungi hewan ....
5. Jenis tanaman yang terancam kepunahan misalnya ....
6. Menjaga kelestarian lingkungan antara lain dengan cara ...
7. Kerusakan hutan antara lain berakibat ....
8. Kerusakan hutan antara lain disebabkan karena ....
9. Punahnya beberapa spesies hewan antara lain disebabkan ....
10. Menjaga kelestarian jenis makhluk hidup yang terancam kepunahan antara lain dapat dilakukan dengan cara ....

III. Jawablah pertanyaan-pertanyaan di bawah ini!

1. Kelestarian makhluk hidup perlu dijaga. Apa alasannya?
2. Apa saja akibat yang ditimbulkan terjadinya kerusakan lingkungan?
3. Tindakan yang dapat menyebabkan terjadinya kerusakan hutan misalnya apa saja?
4. Apa yang menyebabkan terjadinya kepunahan beberapa jenis hewan?
5. Apa akibatnya apabila salah satu jenis spesies makhluk hidup mengalami kepunahan?
6. Spesies hewan yang mendekati kepunahan misalnya apa saja?
7. Disebut apakah kawasan untuk melindungi tumbuhan yang mendekati kepunahan?
8. Apa tujuan diadakannya konservasi alam?
9. Apa yang dimaksud inseminasi?
10. Cagar alam Arjuna Lalijiwo di Jawa Timur untuk melindungi tanaman apa?

-oOo-

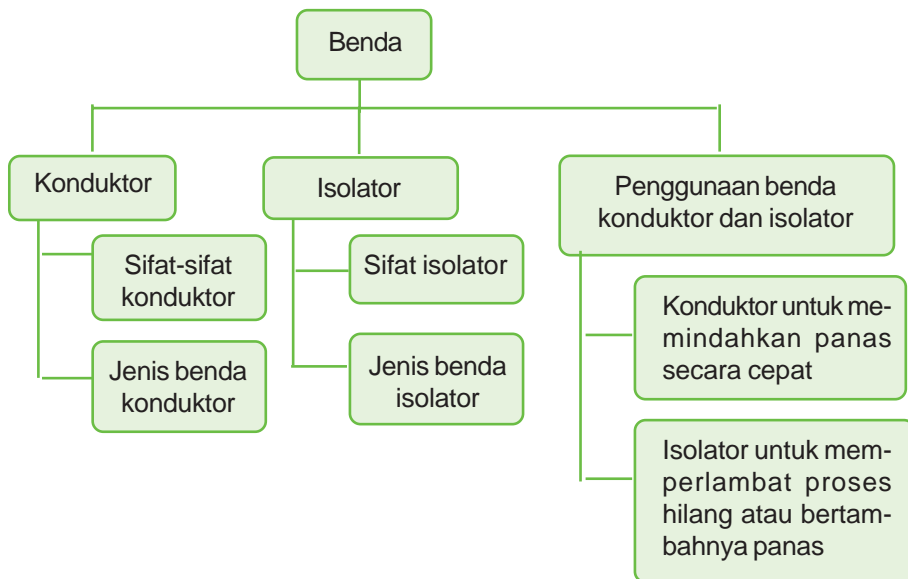
BAB V

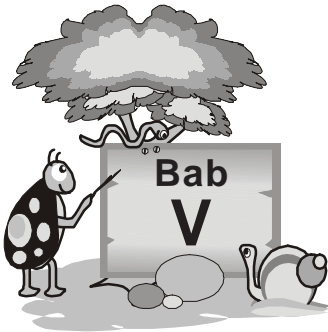
KONDUKTOR DAN ISOLATOR

Sumber: *Ensiklopedi Iptek 4, Cahaya dan Energi, Gaya dan Gerak, hal 298*

Apa yang akan kamu pelajari pada bab lima ini?

Pada bab ini kamu akan mempelajari:

A. Benda-benda yang bersifat konduktor dan isolator panas.
B. Jenis bahan yang bersifat konduktor dan isolator.
C. Penggunaan benda konduktor dan isolator pada alat-alat untuk kehidupan sehari-hari.

PETA KONSEP

KATA KUNCI

- Konduktor
- Isolator
- Termos

KONDUKTOR DAN ISOLATOR

Tujuan Pembelajaran

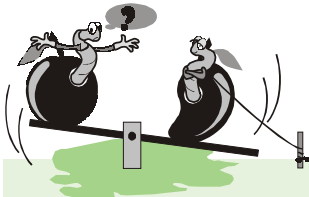
Setelah mempelajari materi ini diharapkan kamu dapat:

1. Melakukan percobaan untuk menyelidiki benda yang bersifat sebagai konduktor dan isolator panas.
2. Menggolongkan benda yang bersifat sebagai konduktor dan isolator panas.
3. Membedakan bahan yang bersifat sebagai konduktor dan isolator.
4. Membuat daftar nama alat-alat dapur dan alat-alat rumah tangga yang bersifat konduktor dan isolator
5. Membedakan bahan-bahan yang bersifat konduktor atau isolator melalui pengamatan.

Benda yang dapat menghantarkan panas disebut *konduktor*, dan benda yang tidak dapat menghantarkan panas disebut *isolator*.

Gambar 5.1 *Setrika*

Perhatikan gambar 5.1! Pada setrika terdapat bagian yang tidak terbuat dari logam. Misalnya terbuat dari kayu. Bagian itu misalnya gagang setrika. Mengapa gagang setrika terbuat dari kayu? Kayu, plastik, kertas, kain, gabus, dan keramik merupakan benda-benda yang tidak dapat menghantarkan panas. Benda-benda seperti ini disebut isolator. Sedangkan logam merupakan penghantar

panas yang baik. Benda seperti ini disebut konduktor. Itulah sebabnya gagang setrika dibuat dari kayu atau plastik agar tangan kita tidak merasakan panas. Untuk lebih memahami macam-macam benda konduktor dan isolator lakukan kegiatan berikut.

KEGIATAN 5.1

Mengetahui daya hantar panas beberapa macam benda.

Alat dan bahan

1. Mangkuk plastik
2. Lidi sepanjang kira-kira 15 cm
3. Kawat sepanjang kira-kira 15 cm
4. Sendok logam kecil dan sendok logam besar.
5. Air panas
6. Sedotan plastik

Cara kerja

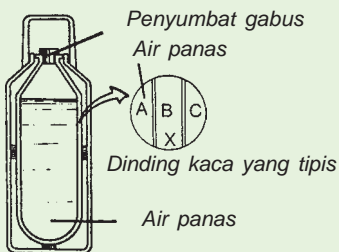
1. Tuangkan air panas ke dalam mangkuk plastik.
2. Masukkan lidi, kawat, sendok, dan sedotan plastik ke dalam mangkuk yang berisi air panas.
3. Setelah beberapa saat peganglah bagian-bagian bahan yang tidak terendam air. Amatilah apa yang terjadi.
4. Catatlah hasil pengamatanmu.
5. Diskusikanlah hasil pengamatanmu dengan teman-teman. Kemudian jawablah pertanyaan berikut.
   a. Adakah perbedaan panas antara sendok kecil dan besar? Mengapa terjadi demikian?
   b. Mengapa lidi dan sedotan plastik tidak terasa panas?
   c. Mengapa kawat dan sendok terasa panas?

Ahli kimia dan fisika James Dewar (1842–1923) dari Inggris menemukan termos.

Sumber: *Ensiklopedi Iptek 4, Cahaya dan Energi, Gaya dan Gerak,* hal. 298

Benda yang bersifat konduktor jika disentuh terasa dingin karena benda-benda tersebut dengan cepat mengambil panas dari tangan kita dan dihantar ke seluruh bagian benda tersebut. Benda isolator tidak terasa dingin jika disentuh, karena isolator tidak mengalirkan panas yang keluar dari badan atau tubuh kita.

Manusia menggunakan bahan konduktor panas untuk memindahkan panas dengan cepat. Selain itu juga untuk mendinginkan benda dengan cepat. Alat-alat memasak seperti panci dan penggorengan dibuat dari aluminium, baja, atau teflon. Hal ini dimaksudkan agar panas dari api dapat dialirkan dengan cepat ke masakan. Sehingga masakan cepat matang.

Bahan isolator panas digunakan untuk memperlambat proses hilangnya dan proses bertambahnya panas pada suatu benda. Pernahkah kamu melihat termos? Termos adalah wadah yang dapat mempertahankan suhu benda di dalamnya. Artinya, termos dapat mempertahankan benda panas tetap panas dan benda dingin tetap dingin.

Gambar 5.2 Termos

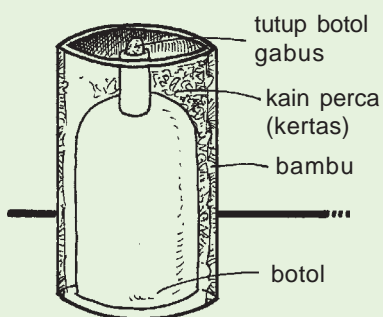
Bagian-bagian termos:
1. Penyumbat dari bahan gabus.
2. Permukaan B dan C dibuat mengkilat untuk mengurangi perpindahan panas secara radiasi.
3. Ruang vakum mengurangi hilangnya panas secara konveksi dan konduksi.
4. Dinding kaca tipis untuk mengurangi hilangnya panas secara konduksi.

Dalam bentuk sederhana, termos dapat dibuat dengan mudah. Bahan-bahannya juga mudah diperoleh. Marilah kita mencoba membuat termos secara sederhana, dengan cara melakukan kegiatan 5.2 berikut.

KEGIATAN 5.2

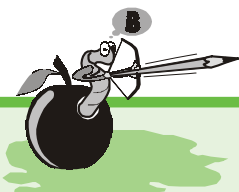
Membuat termos sederhana

Alat dan bahan
1. Botol kecap
2. Tutup botol gabus
3. Kertas koran atau kain perca
4. Seruas bambu

Cara kerja

1. Masukkan botol pada seruas bambu
2. Isilah rongga di antara botol dan bambu dengan kertas atau kain perca.
3. Tutuplah botol dengan gabus.
4. Termos siap digunakan.

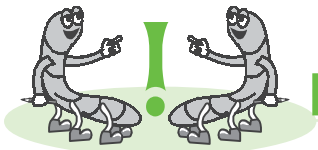
Jika termos buatanmu belum dapat menyimpan panas dengan baik, coba telitilah kembali rongga antara botol dan bambu, apakah sudah terisi dengan kertas atau kain perca sepenuhnya atau belum. Perhatikan juga penyumbat botolnya apakah benar-benar sudah rapat atau belum.

RANGKUMAN

1. Berdasarkan sifat menghantarkan panas, benda dibedakan menjadi dua kelompok yaitu dapat menghantarkan panas dan tidak dapat menghantarkan panas.
2. Benda yang dapat menghantarkan panas disebut konduktor dan benda yang tidak dapat menghantarkan panas disebut isolator.
3. Benda konduktor umumnya terbuat dari bahan logam seperti: aluminium, besi, tembaga, dan seng.
4. Benda isolator umumnya terbuat dari bahan bukan logam seperti: karet, kayu, plastik ebonit, kertas, dan kain.
5. Benda yang bersifat konduktor jika disentuh terasa dingin karena benda tersebut dengan cepat mengambil panas dari tangan kita.
6. Benda isolator tidak terasa dingin karena tidak mengalirkan panas dari tangan kita.
7. Benda isolator panas berguna untuk memperlambat proses hilangnya dan proses bertambahnya panas pada suatu benda.

GLOSARIUM

isolator : bahan yang sulit (tidak dapat) menghantarkan panas.

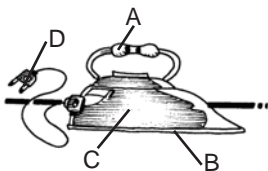
konduktor : bahan yang mudah menghantarkan panas.

termos : suatu wadah yang digunakan untuk mempertahankan suhu benda yang ada di dalamnya.

REFLEKSI

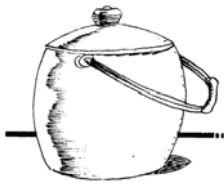
Kamu telah mempelajari sifat kemampuan menghantarkan panas dari berbagai benda dan alasan pemilihan benda dalam kehidupan sehari-hari. Bila kamu menjumpai kesulitan, buatlah pertanyaan dan sampaikan kepada guru untuk memperoleh penjelasan lebih lanjut!

Uji Kompetensi

I. Pilihlah salah satu jawaban yang tepat!

1. Benda yang dapat menghantarkan panas disebut juga ....
   a. transistor
   b. isolator
   c. konduktor
   d. transformator
2. Benda yang tidak dapat menghantarkan panas disebut juga ....
   a. isolator
   b. konduktor
   c. reflektor
   d. kapasitor
3.

   Bagian benda di samping yang dibuat dari bahan benda isolator ditunjukkan huruf ....
   a. A
   b. B
   c. C
   d. D
4.

   Benda di samping dibuat dari bahan konduktor berupa ....
   a. aluminium
   b. besi
   c. tembaga
   d. seng

5.

Bahan yang cocok untuk membuat benda seperti gambar di samping adalah ....

a. plastik
b. seng
c. tembaga
d. aluminium

6. Bahan yang dapat menghantarkan panas, misalnya ....
   a. ebonit   c. kayu
   b. plastik   d. besi

7. Benda yang bersifat konduktor bila disentuh terasa ....
   a. panas   c. lembut
   b. dingin   d. keras

8. Untuk memperlambat proses hilangnya dan proses bertambahnya panas dipergunakan benda atau bahan yang bersifat ....
   a. konduktor   c. keras dan kuat
   b. lunak dan lembut   d. isolator

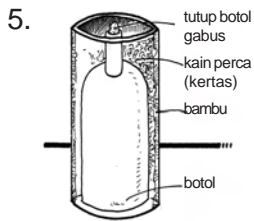
9. Wadah yang dapat mempertahankan suhu benda di dalamnya, misalnya ....
   a. termos   c. ketel
   b. panci   d. tabung

10. Penahan panas pada pegangan panci umumnya dibuat dari bahan ....
   a. kertas   c. ebonit
   b. plastik   d. kayu

II. Isilah titik-titik di bawah ini dengan jawaban yang benar!

1. Benda bersifat isolator misalnya ....
2. Benda bersifat konduktor misalnya ....
3.

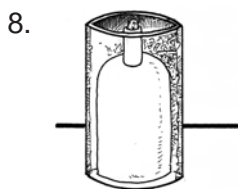
   Pegangan ketel umumnya terbuat dari bahan ....
4. Pada umumnya panci dibuat dari bahan aluminium, hal ini disebabkan karena ....

5. tutup botol gabus
kain perca (kertas)
bambu
botol

Pada termos sederhana seperti gambar di samping, kain perca atau kertas berfungsi untuk ....

6. Alat-alat dapur yang dibuat dari bahan bersifat konduktor misalnya ....

7.

Bahan yang cocok untuk membuat alat dapur seperti gambar di samping adalah ....

8.

Peralatan seperti gambar di samping digunakan untuk ....

9.

Bahan yang cocok untuk pembuatan bagian benda yang ditunjuk huruf A pada gambar di samping adalah ....

10. Ruang vakum pada termos berfungsi ....

III. Jawablah pertanyaan-pertanyaan di bawah ini!

1. Benda-benda peralatan memasak umumnya dibuat dari bahan konduktor. Apa alasannya?
2. Untuk membuat termos sederhana, antara lain memerlukan bahan apa saja?
3.

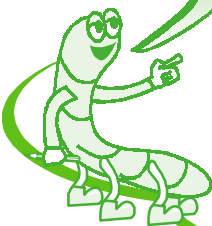
   Bahan apa yang cocok untuk membuat benda seperti gambar di samping?
4. Apa sebabnya benda bersifat konduktor bila disentuh terasa dingin?
5. Benda yang tidak dapat menghantarkan panas, misalnya apa saja?

-oOo-

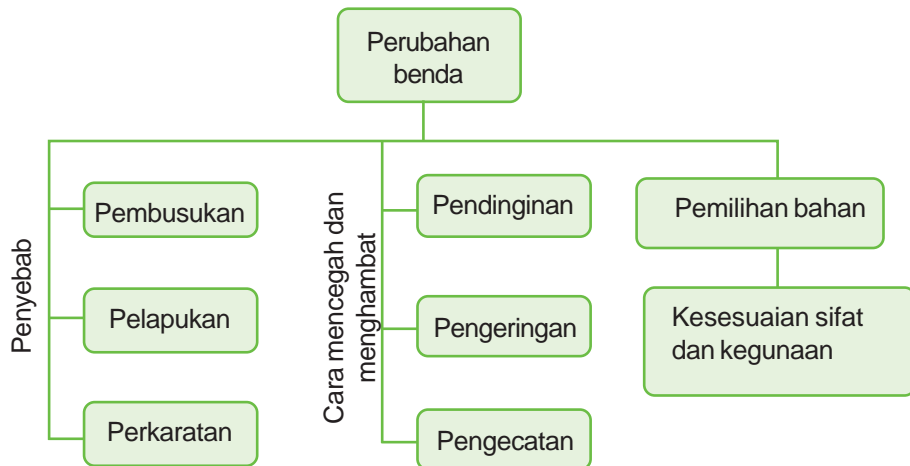
BAB VI

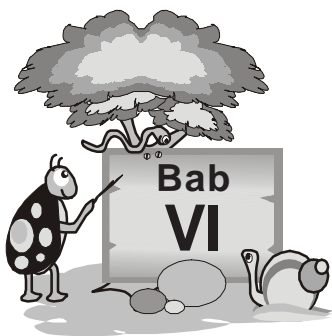
PERUBAHAN BENDA

Sumber: *Ensiklopedi Sains dan Kehidupan, hal. 303*

Apa yang akan kamu pelajari pada bab enam ini?

Pada bab ini kamu akan mempelajari:

A. Penyebab perubahan benda dengan berbagai kondisi.
B. Cara mencegah atau menghambat perubahan benda.
C. Kegunaan berbagai benda (bahan) berdasarkan sifat benda (bahan).

PETA KONSEP

KATA KUNCI

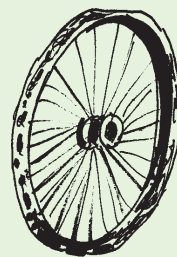
- Bahan organik
  - Bakteri
    - Kompos
      - Pelapukan
        - Perkaratan
          - Suhu

PERUBAHAN BENDA

Tujuan Pembelajaran

Setelah mempelajari materi ini diharapkan kamu dapat:

1. Mengidentifikasi penyebab perubahan benda dengan berbagai kondisi (misalnya: pelapukan kayu, perkaratan logam, dan membusuknya makanan) dan menunjukkan cara menghambatnya.
2. Mendeskripsikan perubahan berbagai benda dengan kondisi yang berbeda, misalnya: suhu, kelembapan, ada tidaknya kuman dan waktu.
3. Menentukan cara mencegah atau menghambat perubahan benda.
4. Mengidentifikasi sifat-sifat benda/bahan untuk keperluan tertentu, misalnya: karet bersifat lentur, logam bersifat menghantar panas, kayu bersifat penghambat panas, dan plastik bersifat kedap air.
5. Menentukan kegunaan bahan-bahan tersebut dalam kehidupan sehari-hari.

kayu lapuk

buah apel membusuk

pelek roda berkarat

Gambar 6.1 *Perubahan benda*

Perhatikan gambar 6.1! Kayu yang semula keras berubah menjadi lunak. Besi yang semula kuat berubah menjadi rapuh. Buah apel yang semula keras berubah menjadi lunak atau lembek.

A. FAKTOR PENYEBAB PERUBAHAN BENDA

Apa yang menyebabkan terjadinya perubahan pada benda? Kayu menjadi lunak, besi menjadi rapuh, apel menjadi lunak dan lembek terjadi karena adanya proses penguraian pada bahan-bahan itu. Proses penguraian bahan atau benda antara lain dapat berupa pembusukan, pelapukan, dan perkaratan.

1. Pembusukan

Tentunya kamu pernah melihat *kompos*. Kompos merupakan pupuk alami yang dapat menggemburkan tanah dan menyuburkan tanaman. Kompos berasal dari tumbuhan. Daun-daun tumbuhan membusuk menjadi kompos. Pembusukan daun-daun tumbuhan itu disebabkan karena adanya makhluk hidup sangat kecil yang disebut *bakteri*. Bakteri itu menguraikan daun-daun tumbuhan itu sehingga membusuk. Pembusukan terjadi pada bahan-bahan organik, seperti bahan-bahan makanan dan daun-daunan.

Gambar 6.2 *Buah-buahan dan pupuk kompos*

Pembusukan pada proses pembentukan atau pembuatan kompos merupakan contoh pembusukan

yang menguntungkan manusia. Pembusukan pada beberapa bahan dapat mengakibatkan kerugian. Misalnya pembusukan pada bahan makanan. Akibat pembusukan, bahan makanan tidak dapat dimanfaatkan. Bahan makanan yang membusuk berubah wujud, warna, dan bau. Bila bahan itu dimakan dapat mengganggu kesehatan. Maka hindarilah makan makanan yang sudah membusuk atau basi.

Apa saja yang mempengaruhi kecepatan pembusukan, misalnya pada bahan makanan? Untuk memahami hal itu, lakukan kegiatan berikut.

KEGIATAN 6.1

Mengamati pembusukan bahan makanan.

Alat dan bahan

1. Dua potong buah pepaya
2. Dua buah gelas berukuran besar
3. Lembaran plastik
4. Tali pengikat, misalnya plastik gelang

Cara kerja

1. Masukkan buah pepaya ke dalam gelas.
   Masing-masing gelas satu potong buah pepaya.
2. Berilah tanda pada masing-masing gelas itu, misalnya dengan huruf A dan B.
3. Tutuplah gelas bertanda huruf B dengan plastik dan ikatlah dengan tali pengikat.
4. Simpanlah kedua gelas berisi pepaya itu di tempat yang teduh dan biarkan selama 2 hari.

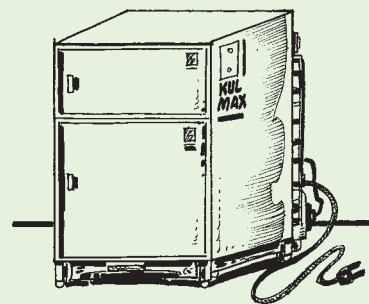
5. Setelah disimpan selama dua hari, amatilah masing-masing pepaya dalam gelas itu.
6. Apabila pada masing-masing pepaya itu tidak ada perubahan, biarkan lagi selama dua hari, kemudian amati lagi apa yang terjadi pada kedua pepaya itu.

Catatlah hasil pengamatanmu pada lembar pengamatan.

No.	Waktu pengamatan	Hasil pengamatan	
		Pepaya pada gelas A	Pepaya pada gelas B
1.	Hari ke dua	....	....
2.	Hari ke empat	....	....

Kesimpulan

1. Pepaya yang lebih cepat membusuk terdapat pada gelas ....
2. Pepaya pada gelas ... lebih cepat membusuk karena ....
3. Bila dibiarkan makin lama, keadaan pepaya ....
4. Bahan makanan akan cepat membusuk bila disimpan di tempat yang suhunya ....

Tentunya kamu pernah melihat benda seperti gambar 6.3. Apakah kegunaan benda itu? Benda itu disebut lemari es. Lemari es digunakan untuk menyimpan bahan-bahan makanan agar tahan lama. Di dalam lemari es suhu udaranya rendah (dingin). Pada suhu yang rendah (dingin), bahan makanan tidak mudah membusuk.

Gambar 6.3 *Lemari es*

2. Pelapukan

Cobalah kamu amati benda-benda di sekitarmu. Benda apa saja yang terbuat dari kayu? Benda yang terbuat dari bahan kayu awalnya dapat digunakan dengan baik. Makin lama benda itu tidak dapat digunakan lagi karena rusak. Salah satu penyebab kerusakan itu adalah pelapukan. Pelapukan mengakibatkan kayu yang semula kuat dan keras menjadi lunak dan mudah hancur. Apa yang menyebabkan kayu itu lapuk? Untuk memahami hal itu, lakukan kegiatan berikut.

KEGIATAN 6.2

Mengamati pelapukan pada kayu.

Alat dan bahan

1. Dua batang kayu lunak, misalnya kayu randu.
2. Dua buah gelas berukuran besar.
3. Air

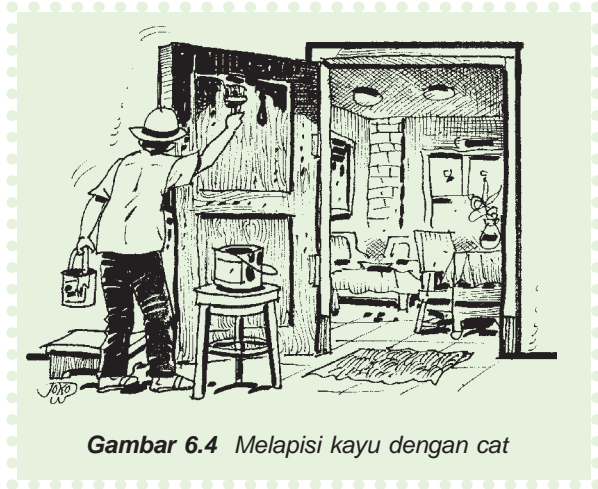
Cara kerja

1. Masukkan kayu pada masing-masing gelas.
2. Isilah salah satu gelas itu dengan air kira-kira separohnya.
3. Letakkan kedua gelas itu pada tempat yang aman dan biarkan kira-kira selama 3 minggu.
4. Setelah tiga minggu, amatilah apa yang terjadi pada kayu di masing-masing gelas itu. Catatlah hasil pengamatanmu pada lembar pengamatan seperti berikut.

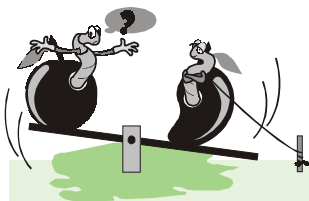
No.	Bahan yang diamati	Keadaan kayu
1.	Kayu pada gelas tanpa air.	....
2.	Kayu pada gelas berisi air.	....

Kesimpulan

1. Kayu yang tidak terkena air tidak mudah ....
2. Kayu yang terkena air lebih mudah ....

Menjaga agar benda dari bahan kayu tidak cepat lapuk antara lain dengan cara mengecat. Dengan cat itu membuat kayu tidak terkena air dan udara secara langsung. Kayu yang terkena air dan udara secara langsung lebih cepat mengalami *pelapukan*.

Gambar 6.4 *Melapisi kayu dengan cat*

3. Perkaratan

Perkaratan terjadi pada benda logam, seperti besi, tembaga, dan kuningan. Akibat perkaratan, benda-benda logam yang semula kukuh dan kuat menjadi rapuh. Cara menjaga agar benda logam tidak cepat berkarat antara lain dengan cara mengecat. Tahukah kamu apa yang menyebabkan terjadinya perkaratan? Untuk memahami hal itu, lakukanlah kegiatan berikut.

KEGIATAN 6.3

Mengamati perkaratan pada benda logam.

Alat dan bahan

1. Tiga buah paku besi
2. Tiga buah gelas
3. Balok plastik atau kayu berukuran kecil
4. Lembaran kertas
5. Tali pengikat, misalnya karet gelang
6. Air

Cara kerja

1. Berilah tanda pada masing-masing gelas, misalnya dengan tanda huruf A, B, dan C.
2. Masukkan sebuah paku besi pada gelas A.
3. Masukkan sebuah paku besi pada gelas B kemudian tutuplah gelas itu dengan kertas dan ikatlah dengan karet gelang agar gelas tertutup rapat.
4. Masukkan balok kayu atau plastik pada gelas C dan tuangkan air (sedikit) pada gelas itu kemudian masukkan paku besi dalam keadaan berdiri tegak di atas balok (tidak tersentuh air). Tutuplah gelas itu (gelas C) dengan kertas rapat-rapat. Gunakanlah karet gelang untuk mengikatnya.
5. Letakkan ketiga gelas itu pada tempat yang terlindung matahari.

   Biarkan kira-kira satu minggu. Setelah itu amatilah apa yang terjadi pada paku besi di tiap-tiap gelas itu. Catatlah hasil pengamatanmu pada lembar pengamatan berikut.

No.	Bahan yang diamati	Keadaan bahan yang diamati
1	Paku pada gelas A	....
2	Paku pada gelas B	....
3	Paku pada gelas C	....

Kesimpulan

1. Paku yang paling banyak karatnya terdapat pada gelas ....
2. Paku yang tidak berkarat terdapat pada gelas ....
3. Paku yang sedikit berkarat terdapat pada gelas ....
4. Paku yang paling banyak karatnya terdapat pada gelas .... karena udara di dalam gelas itu lembap.

B. KESESUAIAN SIFAT DAN KEGUNAAN BENDA

Beraneka ragam benda di sekitar kita. Benda-benda itu memiliki sifat yang berbeda-beda. Ada yang keras, lunak, lentur, dapat menghantarkan panas, tidak dapat menghantarkan panas, kedap air, dan ada pula yang tidak kedap air. Sifat-sifat benda itu dimanfaatkan untuk keperluan yang berbeda.

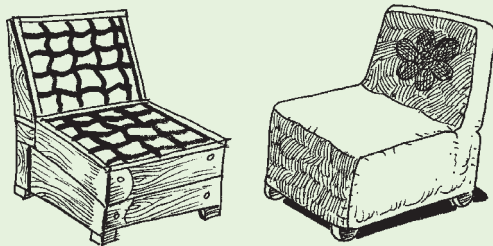
Gambar 6.5 *Aneka sifat benda*

Perhatikan gambar 6.5! Benda-benda itu dibuat dari bahan yang berbeda-beda sesuai dengan sifat bahan dan kegunaannya. Meja digunakan untuk menempatkan berbagai benda, oleh karena itu diperlukan bahan yang bersifat keras dan kuat, misalnya kayu. Piring digunakan untuk makan maka dipilih bahan yang kuat dan permukaannya licin. Pada pegangan ketel dipilih bahan kayu karena kayu bersifat tidak menghantarkan panas. Lap meja dipilih bahan berupa kain karena kain mudah menyerap air. Ember dipilih bahan plastik karena plastik bersifat lentur dan ringan. Gelas dibuat dari bahan kaca karena selain kaca bersifat kedap air juga permukaan licin sehingga mudah dibersihkan.

Cakrawala

Plastik juga digunakan untuk peralatan listrik, karena sifatnya yang kuat, merupakan isolator yang baik, dan bahan panas.

Sumber: *Ensiklopedi Umum untuk Pelajar 8,* hal. 96

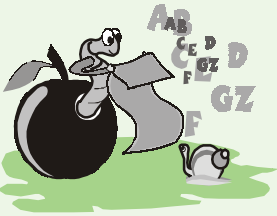
Tentunya di rumahmu terdapat kursi. Apakah kursi tamu di rumahmu berbentuk seperti gambar di depan? Pada beberapa jenis kursi menggunakan bahan berupa karet. Karet dipasang pada bagian bawah sebagai alas lapisan busa atau spon. Tahukah kamu apa sebabnya sebagai alas lapisan busa atau spon pada kursi dipilih bahan karet? Karet

Gambar 6.6 *Pembuatan kursi*

bersifat lentur. Kelenturan karet membuat busa pada kursi terasa lebih empuk. Kursi yang empuk tentunya terasa nyaman untuk duduk.

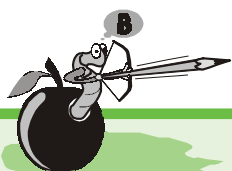
Sifat-sifat benda dimanfaatkan orang untuk keperluan sehari-hari. Untuk memahami berbagai sifat benda di sekitar, lakukan tugas berikut.

TUGAS 6.1

Mengamati sifat-sifat benda di sekitar.
Berdasarkan pengamatanmu terhadap benda-benda di sekitar, lengkapilah tabel berikut.

No.	Jenis benda	Bahan pembuat	Sifat bahan
1	Ban sepeda	karet	lentur
2	Lemari buku	kayu	kuat dan keras
3	Jas hujan	plastik	lemas, kedap air
4	....	....	....
5	....	....	....
6	....	....	....
7	....	....	....
8	....	....	....
9	....	....	....
10	....	....	....

RANGKUMAN

1. Perubahan benda terjadi akibat terjadinya proses penguraian pada benda itu.
2. Proses penguraian benda antara lain dapat berupa pembusukan, pelapukan, dan perkaratan.
3. Pembusukan terjadi pada bahan-bahan organik, seperti bahan-bahan makanan dan daun-daunan.
4. Pembusukan disebabkan karena penguraian bahan oleh bakteri.
5. Pembusukan yang menguntungkan misalnya pada proses pembentukan kompos.
6. Pembusukan yang merugikan misalnya pada proses pembusukan bahan makanan.
7. Pelapukan terjadi pada kayu dan sejenisnya. Pelapukan terjadi karena proses pembusukan.
8. Cara pencegahan agar benda dari bahan kayu tidak cepat lapuk dengan cara melapisi bahan itu dengan cat.
9. Perkaratan terjadi pada benda logam tertentu seperti besi.
10. Perkaratan dipengaruhi oleh kelembapan udara.
11. Pencegahan perkaratan dilakukan dengan cara melapisi logam dengan cat. Adanya lapisan cat mengakibatkan logam tidak bersentuhan langsung dengan udara.
12. Benda-benda mempunyai berbagai sifat, misalnya lentur, kaku, keras, lunak, dan menghantarkan panas, tidak dapat menghantarkan panas, kedap air, dan tidak kedap air.

13. Sifat-sifat benda dimanfaatkan orang untuk memenuhi keperluan sehari-hari.
14. Plastik bersifat kedap air sehingga dimanfaatkan orang untuk membuat jas hujan.
15. Karet bersifat lentur maka dimanfaatkan untuk membuat ban.
16. Kayu bersifat kaku dan kuat, maka digunakan untuk kerangka rumah dan bahan perabot rumah tangga.
17. Kayu dan plastik tidak dapat menghantarkan panas maka digunakan untuk pegangan setrika atau panci.
18. Aluminium bersifat dapat menghantarkan panas, maka digunakan untuk bahan membuat panci atau ketel.
19. Lap meja dibuat dari kain karena kain bersifat menyerap air.
20. Kain bersifat lembut dan halus maka orang memilih kain sebagai bahan pakaian.

GLOSARIUM

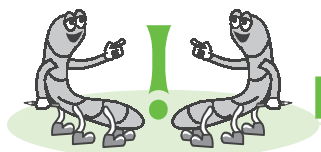
bahan organik : bahan yang berasal dari tumbuhan.

bakteri : makhluk hidup terkecil bersel satu, dapat berkembang biak dengan kecepatan luar biasa dengan cara membelah diri.

kompos : pupuk alam yang terbuat dari dedaunan yang membusuk.

pelapukan : proses rusaknya suatu benda dari tumbuhan (binatang) karena jamur, air, udara, atau jasad renik lain.

perkaratan : proses terjadinya oksidasi pada logam akibat zat asam (oksigen)

suhu : ukuran kuantitatif terhadap panas dan dingin suatu benda.

REFLEKSI

Berdasarkan pengalamanmu dalam kehidupan sehari-hari dan informasi/pengetahuan yang kamu peroleh dalam proses pembelajaran yang baru saja kamu ikuti. Apa yang menyebabkan terjadinya perubahan suatu benda?

Uji Kompetensi

I. Pilihlah salah satu jawaban yang tepat!

1. Perubahan benda terjadi akibat ....
   a. proses penguraian benda
   b. pemakaian benda
   c. penyimpanan benda
   d. proses pembuatan benda
2. Pembusukan terjadi pada bahan-bahan ....
   a. alami
   b. organik
   c. kimia
   d. sintetis atau tiruan
3. Bahan organik misalnya ....
   a. plastik
   b. logam
   c. daun-daunan
   d. batu-batuan
4. Menghambat pembusukan bahan makanan dengan cara ....
   a. menyimpan di tempat yang lembap
   b. menyimpan di tempat tertutup

c. menyimpan di tempat yang kering
d. menyimpan di tempat yang suhu udaranya rendah.

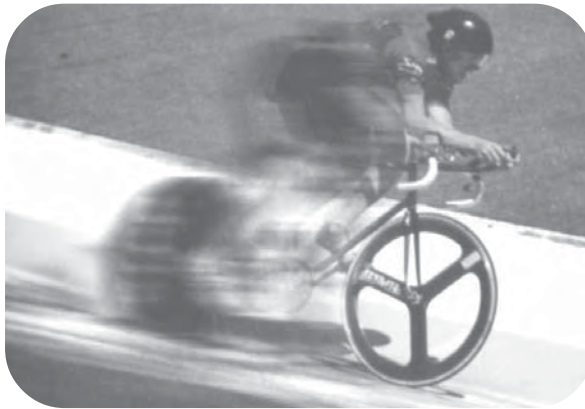
5. Benda di bawah ini yang mengalami pembusukan adalah ....
   a. plastik
   b. kuningan
   c. tembaga
   d. daun-daunan
6. Pelapukan mengakibatkan kayu yang semula kuat menjadi ....
   a. berpuing-puing
   b. padat
   c. tebal
   d. rapuh
7. Pembusukan terjadi akibat proses penguraian bahan oleh ....
   a. bakteri
   b. serangga
   c. udara
   d. uap air
8. Pembusukan yang menguntungkan misalnya pada ....
   a. pembuatan pupuk kompos
   b. pembusukan pada buah-buahan
   c. pembusukan pada bahan makanan
   d. pembuatan tempe
9. Bahan yang dapat mengalami pelapukan adalah ....
   a. bahan makanan
   b. tanah liat
   c. besi
   d. kayu
10. Mencegah pelapukan pada kayu dengan cara ....
    a. mengeringkan
    b. merendam dalam air
    c. melapisi dengan cat
    d. menyimpan di tempat yang lembab

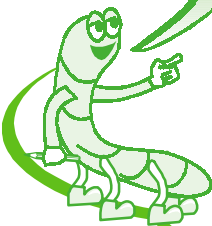
II. Isilah titik-titik di bawah ini dengan jawaban yang benar!

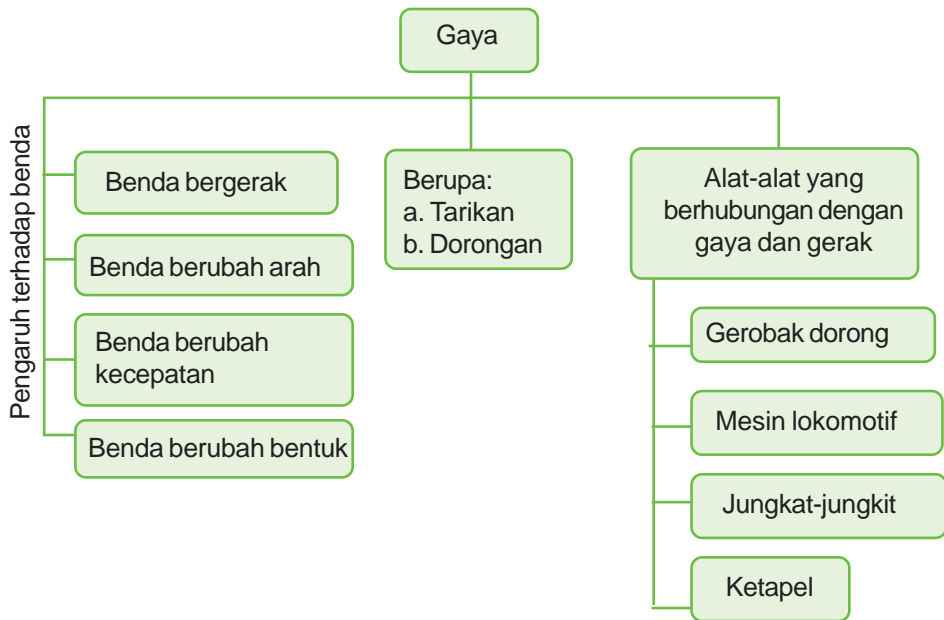
1. Pembusukan terjadi akibat proses penguraian bahan oleh ....
2. Pembusukan yang menguntungkan misalnya terjadi pada proses pembentukan ....
3. Kayu yang semula kuat menjadi rapuh akibat terjadinya ....
4. Kayu yang terkena air dan udara secara langsung lebih cepat mengalami ....
5. Perkaratan terjadi pada benda logam, misalnya ....
6. Benda logam yang tidak dapat mengalami perkaratan adalah ....
7. Perkaratan dipengaruhi oleh ....
8. Pencegahan perkaratan dapat dilakukan dengan cara ....
9. Agar bahan makanan tidak dapat busuk sebaiknya disimpan di tempat yang suhunya ....
10. Bahan makanan disimpan di dalam lemari es agar ....

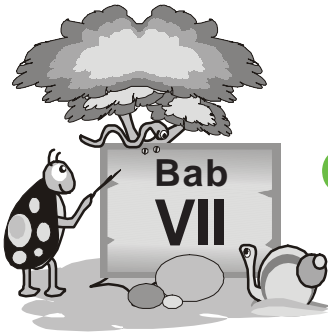
III. Jawablah pertanyaan-pertanyaan di bawah ini!

1. Apa tujuan seseorang mengecat pagar rumah yang terbuat dari besi?
2. Apa akibatnya bila kayu dibiarkan kehujanan dalam jangka waktu lama?
3. Apa yang menyebabkan terjadinya pembusukan?
4. Apa alasannya memilih bahan kayu untuk pegangan setrika?
5. Apa alasannya orang memilih bahan plastik untuk membuat jas hujan?
6. Mengapa di bawah jok kursi mobil diberi anyaman karet atau per?
7. Mengapa dipilih bahan karet untuk membuat ban?
8. Apa alasannya memilih bahan kain untuk membuat pakaian?
9. Bahan apa yang cocok untuk membuat kerangka rumah? Apa alasannya?
10. Bahan apa yang tidak dapat menghantarkan panas?

BAB VII
GAYA DAN GERAK BENDA

Sumber: *Ensiklopedi Sains dan Kehidupan, hal. 179*

Apa yang akan kamu pelajari pada bab tujuh ini?

Pada bab ini kamu akan mempelajari:

A. Pengaruh gaya terhadap benda.
B. Faktor-faktor yang mempengaruhi gerak benda.
C. Penggunaan beberapa alat yang berhubungan dengan gaya dan gerak

KATA KUNCI

- Gaya
    - Dinamometer
        - Kilogram force

GAYA DAN GERAK BENDA

Tujuan Pembelajaran

Setelah mempelajari materi ini diharapkan kamu dapat:

1. Merancang model.
2. Menentukan alat dan bahan yang sesuai.
3. Membuat model untuk menunjukkan gaya berpengaruh terhadap gerak, misalnya membuat model jungkat-jungkit dan ketapel.
4. Menjelaskan berbagai faktor yang mempengaruhi gerak benda, misalnya tarikan karet pada ketapel, dan gerak jungkat-jungkit.
5. Memberi contoh penggunaan alat yang berhubungan dengan gaya dan gerak dalam kehidupan sehari-hari.
6. Menjelaskan pengaruh gaya terhadap bentuk suatu benda.

Gambar 7.1 *Menggergaji kayu*

Pernahkan kamu melihat tukang kayu yang sedang membuat meja atau lemari? Bagaimana cara mereka mengerjakannya? Tukang kayu seringkali menggergaji kayu untuk mendapatkan ukuran kayu yang diperlukannya. Sebenarnya apa yang dikeluarkan tukang kayu saat menggergaji kayu?

A. PENGARUH GAYA TERHADAP BENDA

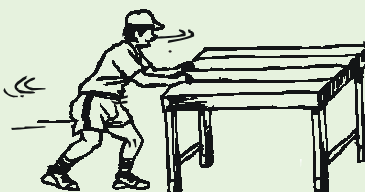
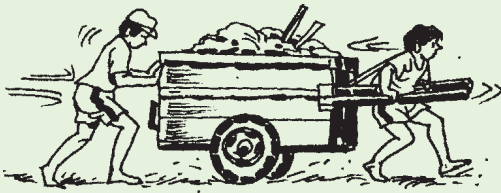
Kayu yang keras dapat dipotong dengan gergaji. Gergaji didorong dan ditarik oleh tukang kayu, sehingga menimbulkan guratan pada kayu. Semakin lama guratan semakin dalam dan akhirnya kayu dapat terpotong.

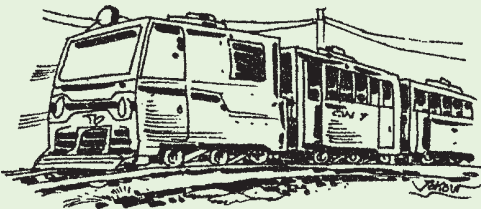
Gergaji bergerak maju dan mundur akibat didorong dan ditarik oleh tukang. Dorongan dan tarikan yang dilakukan oleh tukang kayu merupakan *gaya*. Gaya tidak dapat dilihat namun pengaruhnya dapat dirasakan. Apabila kita melihat gerakan mendorong, menarik, dan mengangkat benda, kita merasa ada sejumlah gaya yang diperlukan gerakan tersebut. Gaya menyebabkan benda bergerak, berhenti bergerak, berubah arah, dan berubah bentuk.

Tarikan dan dorongan adalah gaya. Dalam Ilmu Pengetahuan Alam dikenal sebutan gaya tarik dan gaya dorong. Bila melakukan gaya diperlukan tenaga. Apa yang terjadi bila sebuah benda mendapat tarikan atau dorongan?

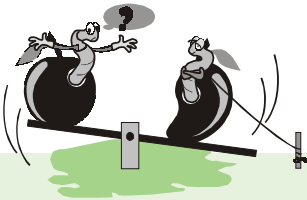
Kamu telah mengetahui bahwa gaya dapat mempengaruhi keadaan suatu benda. Suatu benda dalam keadaan diam akan tetap diam bila benda itu tidak dikenai suatu gaya. Bila dikenai gaya benda yang diam dapat berubah posisi atau bergerak.

Dalam kehidupan sehari-hari banyak kejadian yang menerangkan bahwa gaya dapat menyebabkan benda bergerak, misalnya peristiwa membuka dan menutup pintu. Pintu bergerak membuka dan menutup karena terkena gaya yang berupa dorongan dan tarikan. Budi mendorong meja. Meja bergerak. Budi mengadakan gaya dorong pada meja.

Gambar 7.2
Pintu bergerak saat dibuka

Gambar 7.3
Meja bergerak karena didorong

Gambar 7.4 Menarik dan mendorong gerobak

Darma menarik gerobak, Rudi mendorong dari belakang. Gerobak bergerak, Darma dan Rudi mengadakan gaya pada gerobak, sehingga gerobak menjadi bergerak.

Gambar 7.5 Lokomotif menarik gerbong

Gerbong ditarik lokomotif. Lokomotif mengadakan gaya pada gerbong. Gerbong bergerak karena ditarik lokomotif

Untuk lebih memahami pengaruh gaya terhadap suatu benda, lakukan kegiatan berikut.

KEGIATAN 7. 1

Mengamati pengaruh gaya terhadap suatu benda.

Alat dan bahan

1. Meja
2. Meteran

Cara kerja

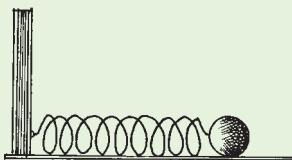
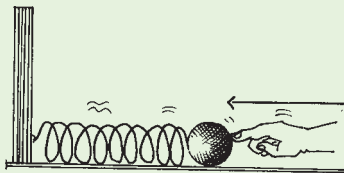
1. Ambillah sebuah meja, kemudian doronglah meja itu sejauh kurang lebih 2 meter.

2. Bandingkan letak meja sebelum dan sesudah didorong.
3. Tariklah meja itu ke posisi atau letak semula.
4. Amati kembali posisi tersebut.
5. Diskusikan hasil pengamatanmu, kemudian jawablah pertanyaan berikut.
   a. Apa yang terjadi setelah meja didorong atau ditarik?
   b. Dapatkah meja berpindah tempat dengan sendirinya?
   c. Apa yang menyebabkan benda bergerak sehingga berubah posisi?
   d. Berapa jauh meja itu berpindah tempat? Mengapa demikian?

KEGIATAN 7. 2

Mengamati pengaruh gaya terhadap suatu benda

Alat dan bahan
1. Bola
2. Pegas (per)

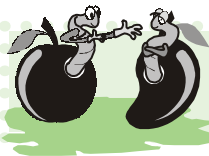
Cara kerja
1. Letakkan per dan bola di atas meja. Salah satu ujung pegas ditempelkan pada tembok.

2. Tekan bola dan pegas dengan tanganmu. Apakah yang kamu rasakan?

3. Lepaskan tanganmu. Apakah yang terjadi?

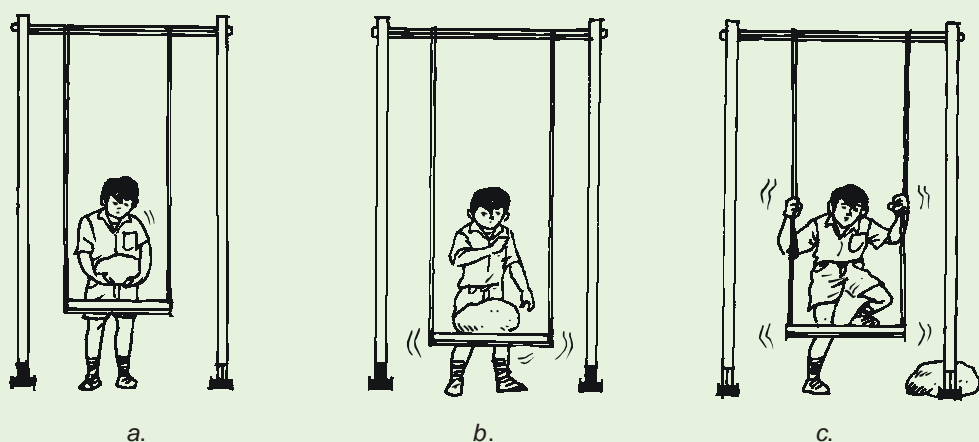
4. Diskusikan hasil pengamatanmu. Kemudian lengkapilah pertanyaan berikut.
   a. Pada waktu per dan bola diletakkan di atas meja belum terjadi ....
   b. Setelah bola menekan per terjadi ....
   c. Pada saat tangan dilepas, per ... bola.
   d. Per mengadakan ... pada bola.

Gambar 7.6
Perubahan bentuk benda karena gaya

Perhatikan gambar 7.6! Gaya dapat mengubah bentuk suatu benda. Kayu besar dapat berubah bentuk karena pengaruh gaya. Demikian pula bongkahan tanah menjadi pipih, juga karena adanya gaya.

Dalam kehidupan sehari hari sifat gaya yang dapat mengubah suatu benda banyak diterapkan orang dalam berbagai kegiatan, seperti pada industri genting, industri gerabah, dan bengkel kenteng kendaraan atau mobil.

Penggunaan gaya untuk mengubah bentuk suatu benda harus disesuaikan dengan keadaan benda yang akan dibentuk. Karena besar kecilnya gaya dapat mempengaruhi besar kecil perubahan bentuk suatu benda.

B. PENGUKURAN GAYA

Tahukah kamu bagaimana cara mengukur besar kecilnya gaya? Secara sederhana kita dapat mengukur gaya seperti gambar 7.7 berikut ini.

Gambar 7.7 *Mengukur gaya secara sederhana.*

Sebuah ayunan menggunakan tali ban sepeda (Gb. *a*). Bila ayunan diberi beban sebuah batu (misal 10 kg) tali memanjang sampai (Gb. *b*). Bila beban diambil kembali, panjang tali ayunan kembali seperti semula (Gb. *a*). Kemudian ayunan itu diinjak atau ditekan (Gb. *c*). Jika panjang tali ayunan sama dengan saat dibebani batu, berarti besar gaya injakan kaki sama dengan besar beban batu yang sebesar 10 kgf (*kilogram force*).

Cara pengukuran gaya seperti yang kita lakukan itu kurang akurat. Kita sulit menyamakan panjang tali saat ayunan diinjak dengan panjang tali saat ayunan dibebani batu. Sekarang ada cara pengukuran gaya yang mudah yaitu dengan menggunakan alat pengukur gaya. Alat pengukur gaya itu disebut *dinamometer*. Satuan untuk gaya adalah kilogram force (kgf). Selain itu gaya juga dapat dinyatakan dengan satuan newton atau dyne. Hubungan antara ketiga satuan tersebut adalah 1 kgf = 9,8 newton. Sedangkan 1 newton = 10^5 dyne.

Gambar 7.8
Dinamometer

Gaya dapat menggerakkan suatu benda, mengubah arah suatu benda; dan dapat menghentikan benda yang

Gambar 7.9 *Bermain bola*

bergerak. Perhatikan gambar 7.9 di samping! Bola bergerak karena mendapat dorongan atau tendangan. Bola yang bergerak akan berhenti bila diberi gaya. Tendangan dan sentuhan pada permainan itu merupakan gaya.

Untuk memperjelas pengertian perubahan arah suatu benda akibat adanya gaya, lakukan kegiatan berikut.

KEGIATAN 7. 3

Membuktikan bahwa gaya dapat mengubah arah gerak benda.

Alat dan bahan

Bola

Cara kerja

1. Letakkan bola di atas tanah. Kemudian tendanglah bola tersebut. Amatilah arah gerak bola tersebut.
2. Ajaklah seorang temanmu dan berdiri saling berhadapan. Tendanglah bola ke arah temanmu. Kemudian mintalah kepada temanmu untuk menghadang atau menyentuh bola dengan kakinya. Amatilah bagaimana arah gerak bola itu?
3. Ulangilah menendang bola ke arah temanmu. Mintalah kepada temanmu untuk menangkap bola itu.
4. Diskusikan hasil pengamatan atau percobaan dengan kelompokmu. Kemudian buatlah kesimpulan dan lengkapilah pernyataan berikut.
   a. Bola ditendang akan ....
   b. Bola yang bergerak bila disentuh arah geraknya ....

c. Bola akan bergerak karena mendapat ....
d. Gaya dapat menggerakkan benda yang ....
e. Bola yang bergerak dapat berhenti karena ....

Tentunya kamu pernah melihat orang yang sedang bermain ketapel bukan. Tahukah kamu, mengapa peluru ketapel bisa terlempar jauh? Untuk memahami hal ini lakukan kegiatan berikut!

KEGIATAN 7. 4

Membuat ketapel

Alat dan bahan:

1. Ranting kayu berbentuk Y
2. Karet pentil
3. Kulit (bekas sepatu kulit)
4. Tali pengikat
5. Gunting
6. Pisau

Cara kerja

1. Bersihkan ranting kayu bercabang dengan pisau. Kupaslah kulit luarnya.
2. Ikatlah kedua ujung cabang kayu dengan karet pentil. Jangan lupa ikatlah yang kuat.

3.

Sambungkan ujung karet lainnya dengan kulit. Ikatlah sambungan itu kuat-kuat. Ketapel siap dicoba dan digunakan.

Cara menggunakan

1. Peganglah kayu bercabang dengan tangan kanan, dan peganglah bagian kulit dengan tangan kiri. Sebelumnya masukkan terlebih dahulu pelurunya. Sebagai pelurunya dapat menggunakan kerikil atau tanah liat kering.
2. Tariklah karet dan arahkan ke sasaran.
3. Lepaskan tarikanmu, maka peluru akan melesat cepat ke arah sasaran.

C. HUBUNGAN GAYA, MASSA, DAN JARAK

Bagaimanakah hubungan antara gaya, berat beban (massa), dan jarak tempuh? Untuk memahami hubungan tersebut, lakukan kegiatan berikut.

KEGIATAN 7. 5

Memahami adanya hubungan antara ukuran peluru atau beban dengan jarak lontaran.

Alat dan bahan

1. Ketapel
2. Kerikil berukuran kecil, sedang, atau besar
3. Mistar atau penggaris

Cara kerja

1. Siapkan ketapel kemudian ambillah kerikil sebagai pelurunya.

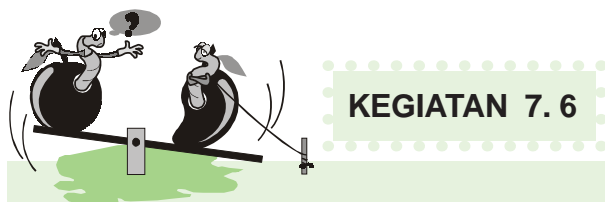
2. Mula-mula ambillah kerikil berukuran kecil dan kaitkan pada ketapel. Kemudian rentangkan karet ketapel kira-kira lima sentimeter dari keadaan normalnya.
3. Lepaskan tarikanmu dan perhatikan serta berilah tanda tempat jatuhnya kerikil. Ukurlah jarak antara tempat kamu berdiri dengan tempat jatuhnya kerikil. Jangan lupa catatlah hasil pengukuranmu pada lembar pengamatan.
4. Ulangilah langkah dua dan tiga dengan kerikil berukuran berbeda yaitu kerikil berukuran sedang dan besar.

Lembar pengamatan

No.	Ukuran kerikil	Jarak lontaran
1	Kerikil berukuran kecil	... meter
2	Kerikil berukuran sedang	... meter
3	Kerikil berukuran besar	... meter

Kesimpulan
1. Adanya hubungan antara jarak lontaran benda dengan ....
2. Ukuran peluru atau beban yang dilontarkan berpengaruh pada ....

Bagaimanakah hubungan antara gaya dan kecepatan benda? Untuk memahami hubungan tersebut lakukan kegiatan berikut.

KEGIATAN 7. 6

Memahami adanya pengaruh besar kecilnya gaya terhadap cepat lambat-nya lontaran atau gerak benda.

Alat dan bahan
1. Ketapel
2. Kerikil berukuran sedang
3. Mistar atau meteran

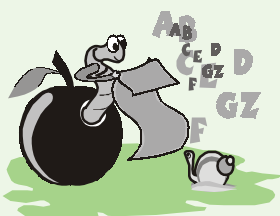
Cara kerja

1. Siapkan ketapel kemudian ambillah kerikil sebagai pelurunya.
2. Kaitkan kerikil pada ketapel dan tariklah karet ketapel kira-kira sepanjang enam sentimeter dari keadaan normalnya.
3. Lepaskan tarikanmu dan perhatikan serta berilah tanda tempat jatuhnya peluru kerikil. Kemudian ukurlah jarak lontaran peluru dari tempat kamu berdiri. Catatlah hasil pengukuranmu pada lembar pengamatan.
4. Lakukan seperti langkah dua dan tiga dengan panjang tarikan karet yang berbeda, misalnya tujuh sentimeter dan delapan sentimeter.

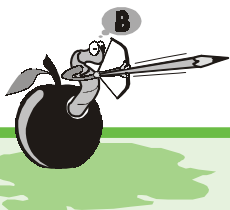
Lembar pengamatan

No.	Panjang tarikan karet	Jarak lontaran peluru
1	Enam sentimeter	... meter
2	Tujuh sentimeter	... meter
3	Delapan sentimeter	... meter

Kesimpulan

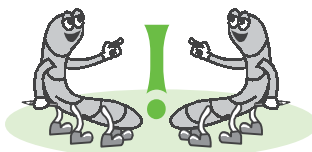
1. Panjang tarikan karet ketapel berpengaruh terhadap ... lontaran peluru.
2. Semakin panjang tarikan, semakin ... lontaran peluru.
3. Panjang tarikan karet menunjukkan besarnya gaya dan cepat lambatnya peluru menunjukkan gerak benda. Gerak benda dipengaruhi oleh ....

RANGKUMAN

1. Gaya dapat berupa tarikan atau dorongan.
2. Gaya menyebabkan benda bergerak, berhenti bergerak, berubah arah, dan berubah bentuk.
3. Kekuatan gaya yang diberikan berpengaruh terhadap gerak yang terjadi. Semakin besar gaya yang diberikan semakin cepat gerak yang terjadi, semakin kecil gaya yang diberikan semakin lambat gerakannya.

4. Ukuran benda juga berpengaruh terhadap gaya dan gerak yang dihasilkan.
5. Penerapan hubungan antara gaya dan gerak dalam kehidupan sehari-hari, misalnya pada gerobak dorong, mesin lokomotif, dan peristiwa membuka dan menutup pintu.
6. Besar kecilnya gaya dapat diukur dengan alat yang disebut dinamometer.
7. Penerapan hubungan antara gaya dan perubahan bentuk benda misalnya pada industri genteng, industri gerabah, dan bengkel kenteng kendaraan atau mobil.
8. Satuan gaya adalah kilogram force (kgf), newton, dan dyne. Hubungan antara ketiga satuan tersebut adalah 1 kgf = 9,8 newton = 10^5 dyne.

GLOSARIUM

dinamometer : alat pengukur besarnya gaya.

gaya : kekuatan (kesanggupan) untuk berbuat. Gaya juga diartikan sebagai tarikan dan dorongan.

kilogram force : satuan untuk gaya, sering disingkat kgf; satuan yang lain newton (N) atau dyne.

REFLEKSI

Gaya menyebabkan benda bergerak. Gaya yang besar (kuat) menyebabkan benda bergerak cepat, sebaliknya benda bergerak lambat bila diberi gaya yang kecil. Berdasarkan pembahasan materi pembelajaran yang baru saja kamu ikuti, berikan contoh penerapan hubungan antara gaya dan gerak dalam kehidupan sehari-hari!

Uji Kompetensi

I. Pilihlah salah satu jawaban yang tepat!

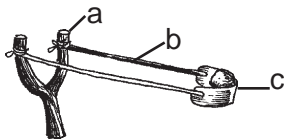
1. Dalam Ilmu Pengetahuan Alam, tarikan atau dorongan disebut ....
   a. tenaga c. gaya
   b. tekanan d. kekuatan
2. Suatu benda diam akan bergerak bila dikenai ....
   a. gaya c. roda
   b. beban d. kekuatan
3. Alat untuk mengukur besarnya gaya disebut ....
   a. barometer c. dinamometer
   b. anemometer d. termometer
4. Anak panah melesat cepat dari busurnya karena adanya ....
   a. busur panah c. dinamometer
   b. karet penahan d. gaya
5. Semakin besar gaya semakin ... gerak benda.
   a. tinggi c. lambat
   b. cepat d. rendah
6. Di bawah ini yang berpengaruh terhadap gaya dan gerak yang dihasilkan adalah ....
   a. warna benda c. ukuran benda
   b. jenis benda d. bentuk benda
7. Penerapan hubungan antara gaya dan gerak benda misalnya pada ....
   a. baji c. roda pada gerobak
   b. pancing d. ketapel
8. Jika tanah liat kita tekan, maka gaya tekan akan mengubah ....
   a. arah benda c. bentuk benda
   b. kecepatan benda d. gerak benda
9. Satuan gaya adalah ....
   a. kilogram c. hekto are
   b. celcius d. kilogram force

10. Orang yang mencubit lengan, gaya yang diberikan berupa ....
    a. dorongan
    b. tekanan
    c. tarikan
    d. lemparan

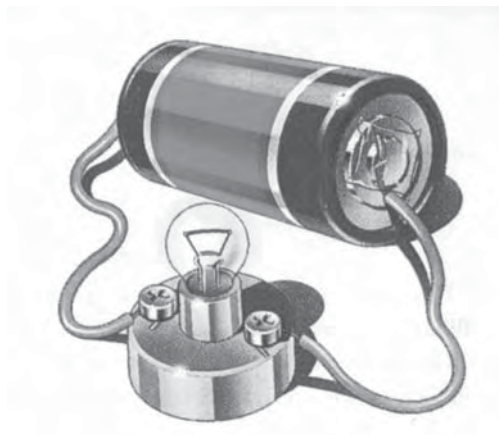
II. Isilah titik-titik di bawah ini dengan jawaban yang benar!

1. Benda diam bila diberi gaya akan ....
2. Semakin kecil gaya yang diberikan semakin ... gerak benda.
3. Orang yang melemparkan batu, gaya yang diberikan berupa ....
4. Pada dasarnya gaya berupa tarikan dan ....
5. Dalam perhitungan besarnya gaya 1 kilogram force = ... sama dengan ... newton.
6. Pada peristiwa membuka dan menutup pintu merupakan penerapan hubungan gaya dan ... benda.
7. Gaya tidak dapat dilihat namun pengaruhnya dapat ....
8. Dorongan dan tarikan pada peristiwa menggergaji kayu merupakan ....
9. Gaya menyebabkan benda ....
10. Gerbong ditarik lokomotif. Lokomotif mengadakan gaya pada ....

III. Jawablah pertanyaan-pertanyaan di bawah ini dengan uraian singkat!

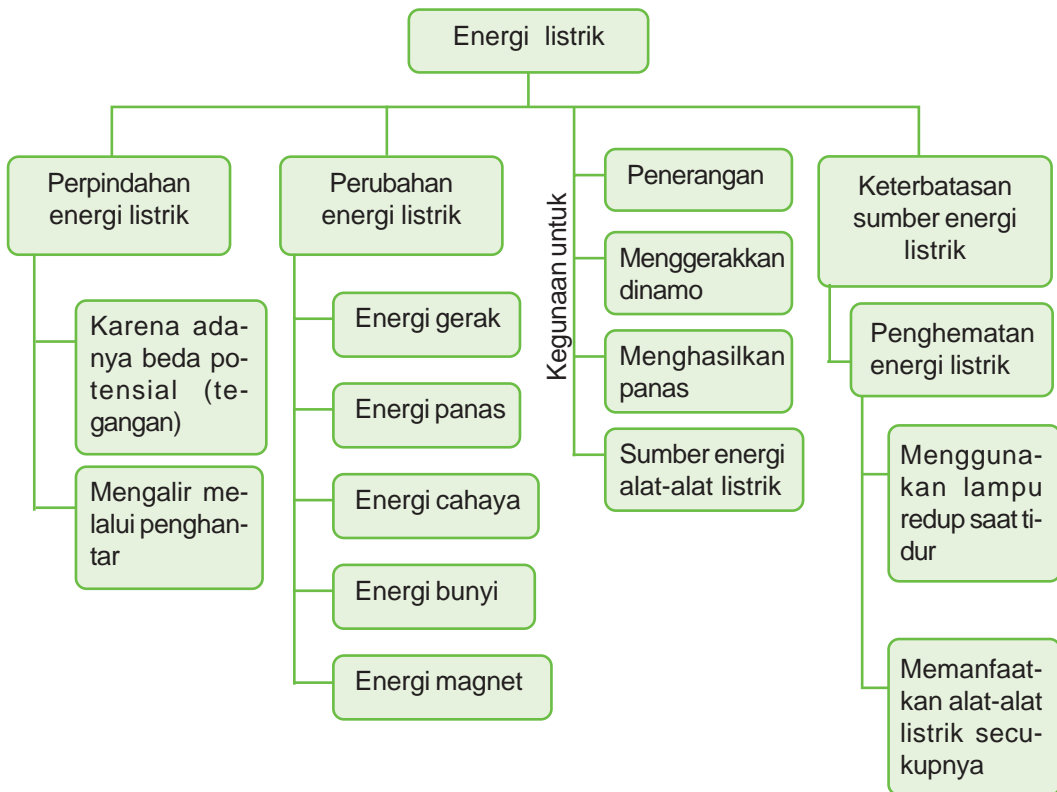
1. Pada peristiwa seperti gambar di samping merupakan penerapan antara gaya dan gerak benda. Apa sebabnya peluru ketapel itu dapat melesat cepat ke arah sasaran?
2. Bahan dan alat apa saja yang diperlukan untuk membuat ketapel?
3. Apa saja yang berpengaruh terhadap jarak lontaran peluru saat bermain ketapel?
4.

   Pada gambar di samping bagian mana yang menunjukkan besarnya gaya?
5. Sebutkan lima cabang olahraga yang menggunakan prinsip hubungan antara gaya dan gerak!

-oOo-

BAB VIII
ENERGI LISTRIK

Sumber: *Ensiklopedi Sains dan Kehidupan, hal. 236*

Apa yang akan kamu pelajari pada bab delapan ini?

Pada bab ini kamu akan mempelajari:
A. Perpindahan energi listrik.
B. Perubahan energi listrik.
C. Kegunaan energi listrik.
D. Penghematan energi listrik.

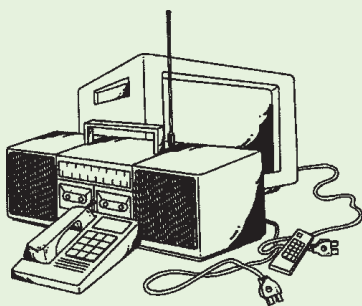
PETA KONSEP

KATA KUNCI

- Amperemeter
- Arus listrik
- Beda potensial
- Elektromagnetik
- Isolator
- Konduktor
- Krisis energi listrik
- Listrik dinamis
- Listrik statik
- Ohmmeter
- Rangkaian listrik terbuka
- Rangkaian listrik tertutup
- Sakelar
- Voltmeter

ENERGI LISTRIK

Tujuan Pembelajaran

Setelah mempelajari materi ini diharapkan kamu dapat:

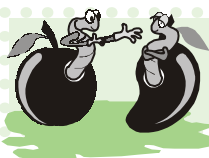
1. Menunjukkan gejala kelistrikan, misalnya pengaruh menggosok benda.
2. Mengidentifikasi berbagai sumber energi listrik.
3. Membuat rangkaian listrik sederhana dengan berbagai variasi.
4. Menggolongkan benda-benda yang bersifat konduktor dan isolator listrik.
5. Menunjukkan berbagai perubahan bentuk energi listrik, misalnya energi listrik menjadi energi gerak, bunyi, dan panas.
6. Mencari contoh alat rumah tangga yang memanfaatkan perubahan energi listrik.
7. Menunjukkan alat-alat rumah tangga yang menggunakan energi listrik.
8. Mengidentifikasi kegunaan energi listrik dalam rumah tangga.
9. Memberikan alasan-alasan pentingnya melakukan penghematan energi listrik.

Gambar 8.1 *Berbagai alat yang menggunakan energi listrik*

Dalam kehidupan sehari-hari listrik bukan barang asing lagi. Ketika malam hari tiba, rumah kita tetap tampak terang karena cahaya lampu listrik. Berbagai alat keperluan rumah tangga juga menggunakan energi listrik. Alat-alat permainan anakpun sekarang banyak yang menggunakan energi listrik. Di kantor, di bengkel, di pabrik orang juga menggunakan energi listrik. Tetapi pernahkah kamu memikirkan bagaimana listrik bekerja?

Kita mengenal kerja listrik dalam bentuk sederhana yaitu dengan mempelajari cara kerja

listrik statik. Kerja listrik statik terjadi karena adanya timbunan elektron atau timbunan muatan listrik negatif yang berdiam pada suatu tempat. Ketika kita menggosok-gosokkan penggaris plastik pada rambut, elektron atau muatan listrik negatif tertimbun pada penggaris. Oleh karena itu, penggaris dapat menarik kertas-kertas kecil bila didekatkan. Selama kedua benda tersebut menempel, terjadi perpindahan muatan listrik. Setelah kedua benda memiliki muatan yang sama, potongan kertas-kertas kecil itu ditolak atau dilepaskan.

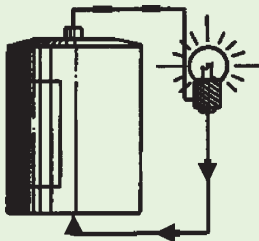
Petir terjadi karena adanya gesekan antara uap air di dalam awan. Muatan negatif dan positif terbentuk pada bagian awan yang berbeda, sampai kemudian elektron meloncat dari suatu bagian ke bagian lain dan terjadilah petir.

Listrik dapat dibedakan menjadi dua, yaitu *listrik statik* atau *listrik diam* dan *listrik dinamis* atau *listrik bergerak*. Pada listrik statik tidak terjadi aliran muatan listrik. Berbeda dengan listrik statik, pada listrik dinamis terjadi aliran muatan listrik yang disebut arus listrik. Bagaimana aliran arus listrik itu? Mari kita ikuti pembahasan berikut.

A. ARUS LISTRIK DALAM RANGKAIAN TERTUTUP DAPAT MENYALAKAN LAMPU

Arus listrik adalah muatan listrik yang mengalir melalui suatu penghantar. Aliran listrik terjadi karena adanya beda potensial atau tegangan antara kedua ujung suatu penghantar. *Beda potensial* atau *tegangan* merupakan selisih gaya listrik antara dua titik sembarang pada suatu rangkaian listrik.

Besar tegangan listrik dinyatakan dengan satuan *volt*. Alat untuk mengukur tegangan listrik disebut *voltmeter*.

Kemanakah arus listrik mengalir?

Secara sederhana aliran arus listrik dapat diamati dengan alat bantu berupa baterai, kabel penghantar, dan bola lampu. Baterai mempunyai dua buah kutub, yaitu kutub positif

Gambar 8.2
Bola lampu menyala pada rangkaian tertutup

(+) dan kutub negatif (–). Pada kutub positif terdapat muatan listrik positif, dan pada kutub negatif terdapat muatan listrik negatif. Kutub positif memiliki potensial lebih tinggi dibanding kutub negatif. Oleh karena itu, bila sebuah baterai dihubungkan dengan bola lampu melalui kabel akan terjadi aliran listrik dari kutub positif baterai melewati bola lampu menuju kutub negatif baterai. Dengan adanya aliran listrik itu, bola lampu menyala.

Arus listrik mengalir dari potensial tinggi ke potensial rendah. Besar arus listrik dinyatakan dengan *ampere*. Alat untuk mengukur besar kecilnya arus listrik disebut *amperemeter*. Rangkaian listrik seperti gambar 8.2 dinamakan *rangkaian listrik tertutup*, karena antarkomponennya saling tersambung. Rangkaian listrik tertutup adalah rangkaian listrik yang antara komponen satu dengan lainnya berhubungan atau tidak terputus dan terjadi aliran arus listrik.

Gambar 8.3
Bola lampu tidak dapat menyala pada rangkaian terbuka

Apa yang terjadi bila rangkaian listrik terbuka, misalnya salah satu ujung kabel tidak tersambung?

Pada *rangkaian listrik terbuka*, tidak terjadi aliran listrik. Maka dari itu lampu tidak menyala. Listrik hanya dapat mengalir pada rangkaian tertutup.

Agar kamu lebih memahami tentang arus listrik, lakukanlah kegiatan berikut ini.

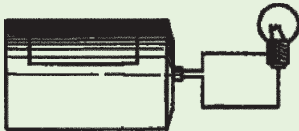
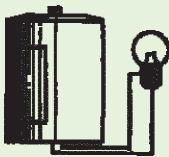
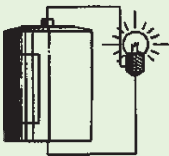
KEGIATAN 8.1

Membuat rangkaian listrik yang dapat menyalakan lampu.

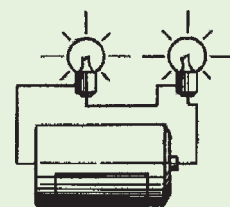
Alat dan bahan

1. Satu buah baterai.
2. Kabel kecil sepanjang 50 cm.
3. Satu bola lampu (2,5 volt)
4. Pita perekat.

Cara kerja

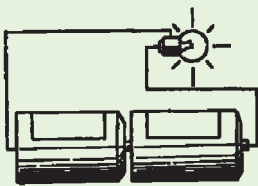
1. Potonglah kabel menjadi dua bagian. Kupaslah ujung-ujung kabel hingga kawat bagian dalam kabel kelihatan.
2.
   Dengan bantuan pita perekat, sambungkan ujung kabel dengan bola lampu seperti gambar di samping.
3. Lakukan pengujian seperti berikut.
   a. Hubungkan kedua ujung kabel pada kutub positif (+) baterai.

   b. Hubungkan kedua ujung kabel pada kutub negatif (–) baterai.

   c. Hubungkan kedua ujung kabel pada kutub baterai yang berbeda.

   d. Diskusikan hasil pengujianmu dengan teman-teman.

   Jangan lupa buatlah kesimpulan.

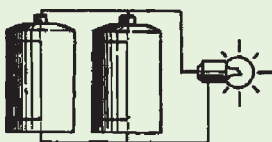
Rangkaian listrik dapat berupa *rangkaian seri*, *rangkaian paralel*, dan *rangkaian campuran*. Pada rangkaian seri beberapa bola lampu dihubungkan secara berurutan atau berderet. Ketika dihubungkan dengan sebuah baterai, seluruh bola lampu dapat menyala. Nyala lampu yang disusun secara seri lebih redup, hal ini dikarenakan tegangan baterai harus dibagi oleh kedua lampu tersebut. Selain itu, dua buah

Gambar 8.4
Lampu disusun seri

bola lampu yang disusun secara seri mempunyai hambatan dua kali lebih besar dari pada sebuah bola lampu.

Gambar 8.5 *Pada lampu senter menggunakan rangkaian seri pada baterainya*

Rangkaian seri juga dapat terdiri atas dua baterai atau lebih yang disusun secara berderet (Perhatikan gambar. 8.5). Apabila dua buah baterai atau lebih disusun seri dihubungkan dengan sebuah bola lampu, akan dihasilkan nyala lampu yang lebih terang. Makin banyak baterai yang disusun seri, bola lampu akan menyala makin terang. Akan tetapi bola lampu akan cepat putus karena tegangan bola lampu tidak sesuai dengan tegangan yang dihasilkan sumber listrik (baterai). Oleh karena itu, perhatikan terlebih dahulu tegangan bola lampu ketika akan menghubungkan dengan baterai yang disusun seri.

Gambar 8.6
Baterai disusun seri

Pada rangkaian paralel, beberapa bola lampu dihubungkan sehingga tiap-tiap kutub lampu saling tersambung (perhatikan gambar 8.7). Ketika dihubungkan dengan sebuah baterai, kedua lampu tersebut menyala sama terang. Hal ini karena kedua lampu menerima tegangan listrik sama besar, yaitu sama dengan tegangan baterai. Akibatnya energi baterai cepat habis.

Gambar 8.7
Lampu disusun paralel

Gambar 8.8
Baterai disusun paralel

Rangkaian paralel juga dapat terjadi jika kutub yang sama pada dua buah baterai atau lebih dihubungkan. Perhatikan gambar 8.8. Ketika dua buah baterai yang disusun secara paralel dihubungkan dengan sebuah lampu, nyala bola lampu tidak bertambah terang. Nyala bola lampu sama dengan bila bola lampu dihubungkan dengan sebuah baterai saja. Keuntungannya, baterai yang disusun paralel akan bertahan lebih lama dalam

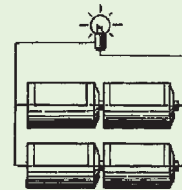
menyalakan lampu. Keuntungan lain pada rangkaian listrik secara paralel adalah masing-masing lampu mendapat arus listrik tersendiri, sehingga jika sebuah lampu putus maka yang lainnya tetap menyala. Karena itulah rangkaian listrik pada sepeda motor, mobil, dan rumah-rumah menggunakan rangkaian paralel.

Gambar 8.9
Rangkaian campuran

Selain rangkaian listrik secara seri dan paralel, ada pula rangkaian yang merupakan perpaduan antara rangkaian seri dan paralel. Rangkaian ini disebut *rangkaian campuran*.

Pada rangkaian campuran, baterai disusun secara campuran dari rangkaian seri dan paralel.

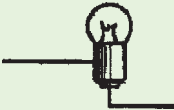
Demikian pula pada bola lampu yang disusun secara campuran yaitu dari rangkaian seri dan paralel.

Gambar 8.10
Rangkaian campuran pada lampu

Gambar 8.11
Rangkaian campuran pada baterai

Untuk lebih memahami bermacam-macam rangkaian listrik, ikutilah kegiatan berikut.

KEGIATAN 8. 2

Memahami bermacam-macam rangkaian listrik

Alat dan bahan

a. Empat buah baterai
b. Empat buah lampu senter (2,5 volt)
c. Kabel kecil kira-kira dua meter.
d. Gunting dan pita perekat.

Cara kerja

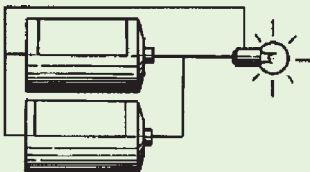
a. Lakukan kegiatan ini secara kelompok.
   Masing-masing kelompok melaksanakan tugas atau kegiatan yang berbeda-beda. Kelompok satu melaksanakan tugas I, kelompok dua melaksanakan tugas II, dan kelompok tiga melaksanakan tugas III.

b. Diskusikan hasil tugasmu dengan kelompok lainnya.
   Jangan lupa buatlah kesimpulan

c. Tugas masing-masing kelompok

   Kelompok satu: tugas I

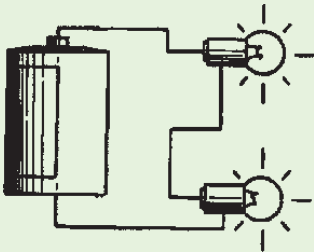
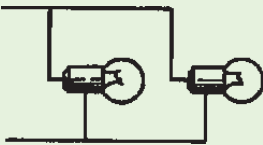
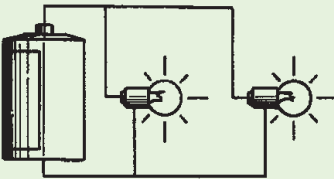
   1) Potonglah kabel menjadi beberapa bagian dengan ukuran sesuai kebutuhan.
   2) Ambillah sebuah bola lampu. Sambunglah kedua ujung kutub lampu dengan salah satu ujung dari dua utas kabel.
   3) Hubungkan kedua ujung kutub bola lampu pada kutub-kutub dua baterai yang disusun secara seri. Amati apa yang terjadi.

   4) Ambillah sebuah bola lampu lainnya. Dan sambunglah kedua ujung kutub lampu dengan salah satu ujung dari dua utas kabel.
   5) Hubungkan kedua ujung kutub bola lampu pada kutub-kutub baterai yang disusun secara paralel, seperti gambar berikut.
      Amatilah apa yang terjadi.

   6) Bandingkan nyala bola lampu pada rangkaian yang telah kamu buat.

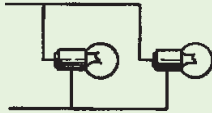
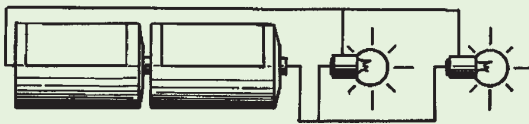
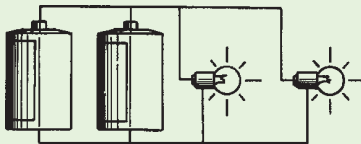
      Apa kesimpulannya.

Kelompok dua: tugas II

1) Potonglah kabel beberapa bagian dengan ukuran sesuai kebutuhan.
2) Ambillah dua buah lampu dan sambunglah secara berurutan (seri) seperti gambar berikut. Untuk menyambung gunakan pita perekat.

3) Hubungkan ujung-ujung kabel dari bola lampu dengan sebuah baterai, seperti gambar berikut. Amatilah apa yang terjadi.

4) Ambillah dua buah lampu lainnya.
   Masing-masing lampu, sambunglah kedua ujung kutubnya dengan salah satu ujung dari dua utas tali dengan pita perekat.

5) Hubungkan kedua bola lampu tersebut dengan sebuah baterai dengan rangkaian seperti gambar berikut. Amatilah apa yang terjadi.

6) Bandingkan nyala bola lampu pada rangkaian yang telah kamu buat.
   Apa kesimpulannya?

Kelompok tiga: tugas III

1) Potonglah kabel menjadi beberapa bagian dengan ukuran sesuai kebutuhan.
2) Ambillah dua buah bola lampu dan buatlah rangkaian seperti gambar berikut.

3) Hubungkan rangkaian bola lampu dengan dua buah baterai yang disusun secara seri seperti gambar berikut. Amatilah apa yang terjadi.

4) Hubungkan rangkaian bola lampu dengan dua buah baterai yang disusun secara paralel seperti gambar berikut. Amatilah apa yang terjadi.

5) Bandingkan nyala bola lampu dengan rangkaian yang telah kamu buat. Apa kesimpulannya?

B. ARUS LISTRIK DAPAT MENGALIR MELALUI BENDA-BENDA TERTENTU

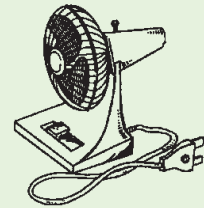
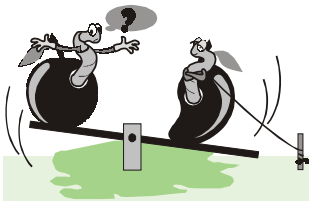
Arus listrik adalah muatan listrik yang mengalir. Arus listrik dapat mengalir bila ada penghantar yang menghubungkan sumber listrik dengan alat-alat listrik.

Coba kamu perhatikan alat-alat listrik di rumahmu! Kipas angin, radio, TV, kulkas, setrika listrik, mikser, blender, dan lain-lainnya. Semua dihubungkan dengan kabel ke

sumber listrik. Apa yang terjadi bila kabel diganti dengan tali dari bahan plastik? Apakah alat-alat listrik tersebut dapat bekerja?

Gambar 8.12
Kipas angin

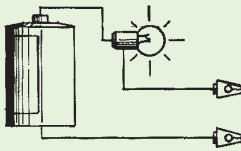
Pada alat-alat listrik, kabel berfungsi sebagai penghantar arus listrik. Dengan adanya kabel, arus dari sumber listrik dapat mengalir sehingga peralatan listrik dapat berfungsi atau bekerja. Benda yang dapat menghantarkan listrik disebut *konduktor*. Sedangkan benda atau bahan yang tidak dapat menghantarkan arus listrik disebut *isolator*. Tahukah kamu mengapa pegangan alat-alat listrik terbuat dari plastik atau ebonit? Plastik dan ebonit termasuk isolator. Dengan demikian kita terhindar dari aliran listrik.

Bahan-bahan apa sajakah yang termasuk konduktor? Demikian pula bahan-bahan apa sajakah yang termasuk isolator? Untuk menguji suatu bahan termasuk konduktor atau isolator, lakukan kegiatan berikut.

KEGIATAN 8. 3

Mengelompokkan benda konduktor dan isolator

Alat dan bahan

1. Sebuah baterai
2. Kabel kecil
3. Klip atau penjepit kertas
4. Sebuah bola lampu senter
5. Pita perekat/isolasi.
6. Bahan-bahan dari logam: uang logam, paku, silet, dan sendok.
7. Bahan-bahan dari plastik: sisir, pita perekat (isolasi), penggaris, dan tutup gelas.
8. Bahan-bahan dari kayu: batang korek api, pensil, bilahan bambu, dan lidi.
9. Bahan-bahan dari kertas: buku dan uang kertas.
10. Larutan: air, larutan garam, dan larutan gula.

Cara kerja

1.
Buatlah rangkaian listrik seperti gambar di samping!

2. Hubungkan kedua ujung kabel yang telah dipasang penjepit (A dan B) pada bahan-bahan yang akan diuji. Bila lampu menyala berarti bahan tersebut termasuk konduktor. Tetapi bila lampu tidak menyala berarti bahan tersebut termasuk isolator.
3. Catatlah hasil pengujianmu pada tabel berikut.
   Tabel pengamatan
   Berilah tanda cek (√) pada kolom yang sesuai:

No.	Jenis bahan	Nama benda	Keadaan bola lampu	
			Menyala	Tak menyala
1	Logam	- uang logam	....	....
		- paku	....	....
		- silet	....	....
		- sendok	....	....
2	Plastik	- sisir	....	....
		- isolasi	....	....
		- pengaris	....	....
		- tutup gelas	....	....
3	Kayu	- batang korek api	....	....
		- pensil	....	....
		- bambu	....	....
		- lidi	....	....
4	Kertas	- buku	....	....
		- uang kertas	....	....
5	Larutan	- air	....	....
		- larutan garam	....	....
		- larutan gula	....	....

4. Diskusikan hasil pengujianmu dengan teman-temanmu.
   Buatlah kesimpulan hasil diskusimu.
   Kelompokkan bahan-bahan yang termasuk konduktor dan bahan-bahan yang termasuk isolator.

Arus listrik yang mengalir melalui penghantar akan mengalami hambatan. Hambatan suatu penghantar bergantung pada jenis penghantar, luas penampang penghantar, dan panjang penghantar. Hambatan arus listrik dapat diukur dengan alat *ohmmeter*. Satuan hambatan adalah *ohm*.

Hambatan arus listrik pada setiap jenis penghantar tidak sama. Jenis penghantar yang satu akan memberi hambatan yang berbeda dengan jenis penghantar yang lain.

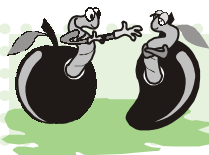
Luas penampang penghantar akan berpengaruh pada besar-kecilnya hambatan arus listrik yang melewatinya. Makin kecil luas penampang penghantar, makin besar hambatannya. Sebaliknya makin besar luas penampang penghantar, makin kecil hambatannya.

Panjang penghantar, juga berpengaruh pada besar-kecilnya hambatan arus listrik yang melewatinya. Makin panjang penghantar makin besar hambatannya.

Cakrawala

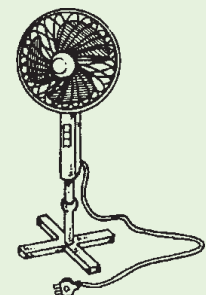
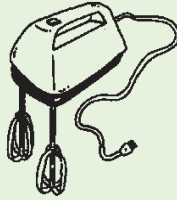
Georg Ohm

Eksperimen yang dilakukan oleh Ohm menunjukkan adanya hubungan matematika antara tahanan, perbedaan potensial, dan arus. Hubungan itu lebih dikenal dengan Hukum Ohm yang ditemukan tahun 1826.

Sumber: *Jendela Iptek, Listrik,* hal. 23

C. PERUBAHAN ENERGI LISTRIK DAN MANFAATNYA

Salah satu bentuk energi adalah energi listrik. Energi listrik banyak dimanfaatkan untuk berbagai keperluan.

Tahukah kamu, apa sebabnya? Karena energi listrik dapat dengan mudah diubah menjadi bentuk energi lain. Energi listrik dapat diubah menjadi energi gerak, panas, cahaya, bunyi, dan gaya magnet.

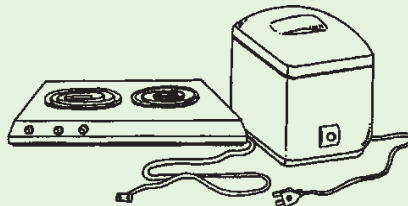
Apakah di rumahmu ada kipas angin? Jika ada, coba hubungkan dengan sumber listrik, misalnya listrik dari PLN. Kipas angin yang semula diam (tidak berputar) menjadi berputar. Hal ini terjadi karena pada kipas angin, energi listrik

Gambar 8.13
Kipas angin

Gambar 8.14
Alat-alat listrik yang mengubah energi listrik menjadi energi gerak.

diubah menjadi energi gerak. Alat penggerak pada kipas angin berupa motor listrik. Arus listrik yang mengalir melalui motor listrik akan menggerakkan motor tersebut. Jika motor listrik dihubungkan dengan baling-baling, misalnya pada kipas angin, baling-baling akan berputar.

Alat-alat yang bekerja seperti kipas angin, misalnya bor listrik, mikser (alat pengaduk adonan roti), gerinda listrik, mesin cuci, mesin jahit listrik, dan pompa air.

Gambar 8.15
Setrika listrik

Energi listrik dapat diubah menjadi energi panas. Adakah setrika listrik di rumahmu? Apa yang terjadi bila kabel pada setrika listrik dihubungkan dengan sumber listrik?

Pada setrika listrik energi listrik diubah menjadi energi panas. Hal ini yang menyebabkan setrika listrik menjadi panas.

Gambar 8.16
Alat-alat listrik yang mengubah energi listrik menjadi energi panas.

Komponen utama alat-alat listrik yang menghasilkan panas berupa elemen pemanas. Ketika arus listrik melewati elemen pemanas, elemen menjadi panas. Biasanya elemen pemanas dihubungkan dengan logam konduktor. Panas dari elemen akan dialirkan pada logam tersebut sehingga alat tersebut menjadi panas. Alat-alat yang bekerja seperti seterika listrik, misalnya kompor listrik, soldir, dan rice cooker.

Energi listrik dapat diubah menjadi energi cahaya. Pernahkah kamu memperhatikan bermacam-macam lampu listrik? Ketika dihubungkan dalam sebuah rangkaian listrik, mengapa lampu listrik dapat mengeluarkan cahaya? Pada lampu listrik terjadi perubahan energi listrik menjadi energi cahaya.

Gambar 8.17
Bermacam-macam lampu listrik.
a. lampu tabung (TL); b. lampu pijar.

Di dalam lampu pijar, terdapat kawat pijar yang terbuat dari wolfram. Ketika dialiri listrik, kawat wolfram akan berpijar. Hal inilah yang mengakibatkan bola lampu kelihatan menyala dan mengeluarkan cahaya.

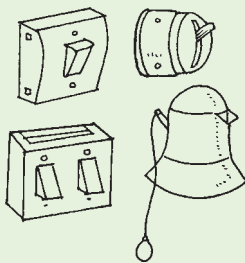
Dapatkah kamu menjelaskan dari mana suara radio dihasilkan? Cobalah amati, apa yang terjadi ketika radio sedang dibunyikan tiba-tiba aliran listriknya diputus. Pesawat radio tidak dapat menghasilkan suara bila tidak ada aliran listrik. Energi listrik yang mengalir melalui pesawat radio diubah menjadi energi bunyi. Komponen elektronika pada radio jika dialiri arus listrik akan bekerja sehingga menghasilkan suara melalui pengeras suara atau *loudspeaker*.

Gambar 8.18
Radio dan telepon

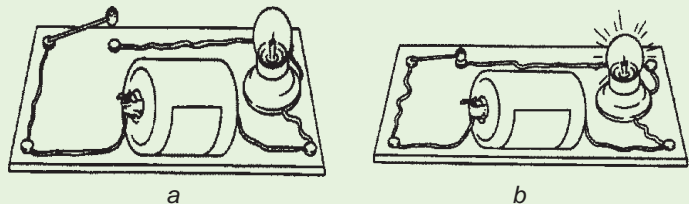
Ada beberapa peralatan listrik yang dapat menghasilkan suara, misalnya radio, tape recorder, bel listrik, sirine, alarm tanda bahaya, dan telepon.

Energi listrik dapat menimbulkan magnet. Di sekitar kawat yang dialiri listrik timbul medan magnet. Magnet yang ditimbulkan oleh arus listrik disebut *magnet listrik* atau *elektromagnet*. Elektromagnet digunakan pada motor listrik, telepon, bel listrik, telegraf, dan alat pengangkat benda-benda besi. Berbagai macam mainan anak-anak banyak juga yang menggunakan energi listrik, misalnya pistol mainan, mobil-mobilan, robot mainan, pesawat terbang mainan, dan video game.

Tahukah kamu apa yang terjadi bila robot mainanmu dihidupkan terus? Tentu arus listrik pada baterai akan habis,

bukan? Agar arus listrik pada baterai tidak cepat habis, sebaiknya mainan hanya dihidupkan ketika digunakan. Pada saat disimpan atau tidak digunakan sebaiknya mainan dimatikan. Bagaimana caranya agar arus listrik pada mainan dapat dihidupkan atau dialirkan demikian pula dapat dimatikan atau diputus?

Gambar 8.19
Bermacam-macam bentuk sakelar listrik

Untuk memudahkan dalam memutus dan mengalirkan arus listrik pada alat listrik di pasang *sakelar*. Sakelar berguna untuk menyambung dan memutuskan arus listrik. Ada beberapa bentuk sakelar, seperti dapat kamu amati pada gambar berikut ini.

Bagaimana cara kerja sakelar? Ketika sakelar dibuka rangkaian listrik menjadi terputus. Akibatnya aliran arus listrik terhenti. Sedangkan ketika sakelar ditutup, rangkaian listrik akan tersambung sehingga terjadi aliran listrik.

Gambar 8.20
a. Ketika sakelar dibuka aliran listrik terputus.
b. Ketika sakelar ditutup terjadi aliran listrik.

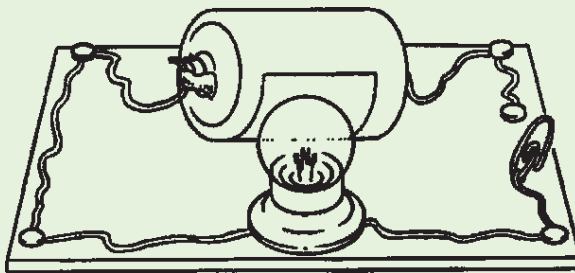
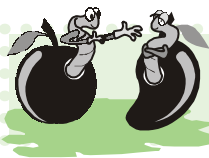
Untuk memahami cara kerja sakelar, lakukan kegiatan berikut.

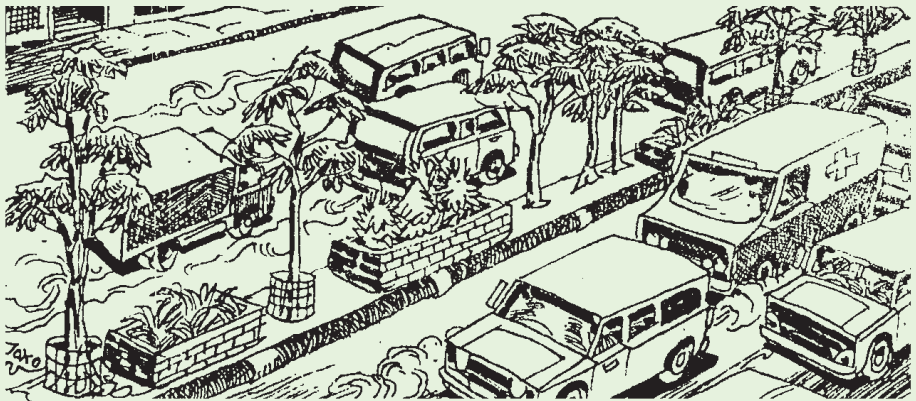
KEGIATAN 8.4

Memahami cara kerja sakelar

Alat dan bahan

a. Bola lampu senter beserta dudukannya.
b. Satu buah baterai
c. Satu buah peniti atau klip kertas.
d. Kabel.
e. Dua buah paku payung atau pines.
f. Papan kayu atau tripleks berukuran 10 cm × 15 cm.
g. Pita perekat

Cara kerja

a. Susunlah rangkaian seperti gambar di atas!
b. Setelah selesai menyusun atau membuat rangkaian, amatilah apa yang terjadi bila klip digeser hingga menyentuh paku pines. Kemudian lepaskan lagi seperti posisi semula. Apakah bola lampu tetap menyala?
c. Diskusikan hasil pengamatanmu dengan teman-teman dan buatlah kesimpulannya.

D. PENGHEMATAN ENERGI LISTRIK

Makanan merupakan salah satu sumber energi. Karena energi itulah kita dapat melakukan kegiatan, karena tiap hari kita makan. Tahukah kamu bahwa bahan bakar

Gambar 8.21
Kendaraan bermotor

Cakrawala

Penghematan energi listrik di rumah dapat dilakukan dengan menggunakan lampu neon, karena lampu neon menggunakan energi listrik yang kecil tetapi menghasilkan cahaya yang terang.

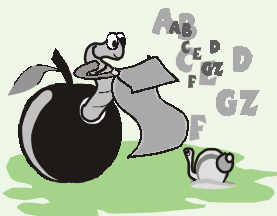
Sumber: *Ensiklopedi Umum untuk Pelajar 6*, hal. 91

itupun juga merupakan sumber energi? Perhatikan gambar di atas. Kendaraan bermotor, seperti mobil dan sepeda motor dapat bergerak karena di dalam mesin terjadi pembakaran bahan bakar. Bahan bakar kendaraan bermotor, misalnya bensin dan solar. Bensin dan solar yang dibakar menghasilkan energi panas. Energi ini menyebabkan kendaraan bermotor dapat bergerak.

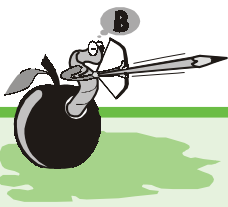
Bensin dan solar sering digunakan dalam keperluan sehari-hari. Hampir semua kendaraan bermotor menggunakan bahan bakar ini. Banyak di antara orang tuamu tentu memiliki sepeda motor. Apa bahan bakar yang digunakannya? Sepeda motor pada umumnya menggunakan bahan bakar berupa bensin. Pada beberapa jenis mobil menggunakan bahan bakar solar. Mesin diesel juga menggunakan bahan bakar solar. Tahukah kamu berasal dari apakah bensin dan solar itu?

Bensin dan solar termasuk minyak bumi. Minyak bumi berasal dari fosil dan jasad renik yang tertimbun tanah. Pembentukan minyak bumi membutuhkan waktu yang sangat lama, sampai berjuta-juta tahun.

Sejalan dengan perkembangan teknologi, dalam kehidupannya manusia sangat bergantung pada energi minyak bumi dan energi listrik. Energi listrik banyak digunakan misalnya untuk penerangan jalan, menjalankan dinamo pada mesin-mesin industri, dan untuk keperluan rumah tangga. Sumber-sumber energi listrik terbatas jumlahnya, sedangkan kebutuhan akan energi listrik terus meningkat. Jika hal ini terjadi secara terus menerus, maka kebutuhan akan energi listrik tidak seimbang dengan pengadaannya. Maka suatu ketika akan terjadi *krisis* (kelangkaan) akan *energi listrik*.

Untuk itulah maka penggunaan energi (minyak bumi) harus berdasarkan asas manfaat, serta tidak boleh boros. Gunakan energi seperlunya saja. Misalnya pada saat tidur malam gunakan lampu redup, lampu-lampu yang tidak digunakan dimatikan saja, pesawat televisi segera matikan jika tidak ditonton, dan bepergian menggunakan motor seperlunya saja atau jika perlu menggunakan sepeda kayuh, jika bepergian jarak dekat.

RANGKUMAN

1. Arus listrik adalah muatan listrik yang mengalir melalui suatu penghantar.
2. Arus listrik dapat mengalir bila kutub positif sumber listrik dihubungkan dengan kutup negatif sumber listrik oleh penghantar (konduktor).
3. Arus listrik pada baterai dan aki mengalir dari kutub positif (+) ke kutub negatif (–).
4. Arus listrik pada rangkaian tertutup dapat menyalakan lampu. Rangkaian tertutup dapat berupa rangkaian seri, paralel, dan campuran.

5. Benda-benda yang dapat menghantarkan arus listrik disebut konduktor. Sedangkan benda-benda yang tidak dapat menghantarkan arus listrik disebut isolator.
6. Bentuk energi listrik dapat diubah menjadi bentuk energi lain seperti energi gerak, panas, cahaya, bunyi, dan gaya magnet.
7. Karena terbatasnya sumber energi listrik, maka kita harus menggunakan energi listrik secara hemat. Hal ini bertujuan agar generasi mendatang tidak mengalami krisis energi listrik.

GLOSARIUM

amperemeter : alat untuk mengukur besar kecilnya arus listrik.

arus listrik : muatan listrik yang mengalir.

beda potensial : disebut juga tegangan, adalah selisih gaya listrik antara dua titik.

elektromagnet : magnet yang timbul karena adanya aliran listrik.

isolator : bahan atau benda yang tidak dapat menghantarkan listrik.

konduktor : benda yang dapat (baik) menghantarkan listrik.

krisis energi listrik : jumlah energi listrik menipis (semakin langka).

listrik dinamis : listrik yang dapat mengalir, seperti pada listrik PLN, dinamo, baterai, dan aki.

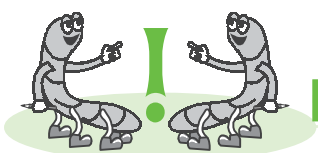
listrik statis : listrik tidak mengalir, misalnya muatan listrik pada kaca dan plastik.

ohmmeter : alat untuk mengukur hambatan listrik.

rangkaian listrik terbuka : rangkaian listrik yang tidak terjadi aliran arus listrik.

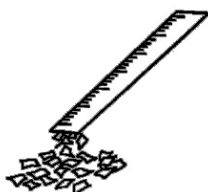
rangkaian listrik tertutup : rangkaian listrik yang telah terjadi aliran arus listrik.

sakelar : alat listrik yang berguna untuk memutus dan menyambung aliran listrik.

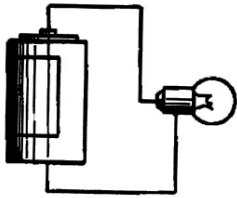
voltmeter : alat untuk mengukur tegangan listrik.

REFLEKSI

Energi listrik digunakan untuk berbagai keperluan, baik keperluan rumah tangga maupun industri. Akibat keterbatasan energi listrik, dalam penggunaannya harus dihemat. Menurut pendapatmu, bagaimana cara menghemat penggunaan energi listrik dalam kehidupan sehari-hari.

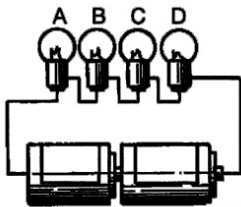
Uji Kompetensi

I. Pilihlah salah satu jawaban yang tepat!

1. Pada peristiwa seperti gambar di samping, penggaris dapat menarik serpihan kertas karena ....
   a. pada kertas terkandung gaya magnet
   b. serpihan kertas mudah ditarik magnet
   c. penggaris mempunyai gaya magnet
   d. penggaris bermuatan listrik
2. Pada listrik dinamis terjadi aliran muatan listrik yang disebut ....
   a. tegangan listrik
   b. arus listrik
   c. energi listrik
   d. medan listrik
3. Benda yang mudah menghantarkan listrik dinamakan ....
   a. mediator
   b. transistor
   c. isolator
   d. konduktor
4. Di bawah ini yang termasuk benda konduktor adalah ....
   a. ebonit
   b. kayu kering
   c. plastik
   d. tembaga
5. Selisih gaya listrik antara dua titik sembarang pada rangkaian listrik disebut ....

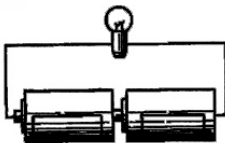
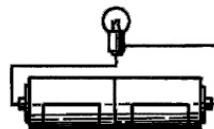
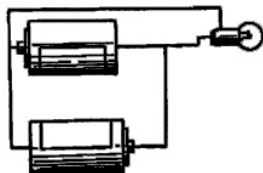
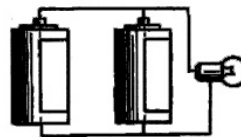
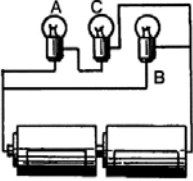
a. hambatan
b. tegangan listrik
c. arus listrik
d. kuat arus listrik

6.

Pada rangkaian listrik seperti gambar di atas, bola lampu tidak menyala karena ....
a. energi listrik sangat kecil
b. tidak ada aliran arus listrik
c. tegangan sumber listrik berbeda dengan ukuran lampu
d. kawat penghantarnya terlalu panjang

7. Rangkaian listrik yang arus listriknya mengalir melalui dua cabang atau lebih disebut ....
a. rangkaian seri
b. rangkaian ganda
c. rangkaian paralel
d. rangkaian sederhana

8.

Rangkaian listrik pada gambar di atas, lampu yang paling terang nyalanya adalah ....
a. A
b. B
c. C
d. D

9. Di antara rangkaian listrik di bawah ini yang dapat menyalakan lampu adalah ....

a.

c.

b.

d.

10. Alat listrik di bawah ini yang dapat mengubah energi listrik menjadi energi panas adalah ....
a. kipas angin listrik
b. bor listrik
c. bel listrik
d. setrika listrik

II. Isilah titik-titik di bawah ini dengan jawaban yang benar!

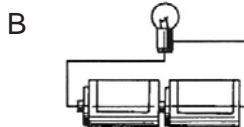
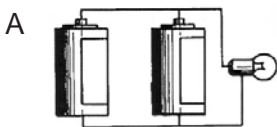
1. Gambar di samping merupakan rangkaian listrik ....
2. Keuntungan rangkaian listrik paralel adalah ....
3. Perhatikan rangkaian listrik pada gambar di samping, apabila lampu A mati, berakibat ....

4. Pada umumnya pegangan alat-alat listrik terbuat dari plastik atau ebonit, karena ....
5. Bahan yang tidak dapat menghantarkan arus listrik disebut ....
6. Alat yang dapat mengubah energi listrik menjadi energi gerak, misalnya ....
7. Untuk memudahkan dalam memutus dan mengalirkan arus listrik, pada alat listrik dipasang ....
8. Larutan elektrolit pada elemen volta berupa ....
9. Pada dinamo sepeda energi listrik ditimbulkan dari energi ....
10. Alat untuk mengukur besarnya tegangan listrik disebut ....

III. Jawablah pertanyaan-pertanyaan di bawah ini!

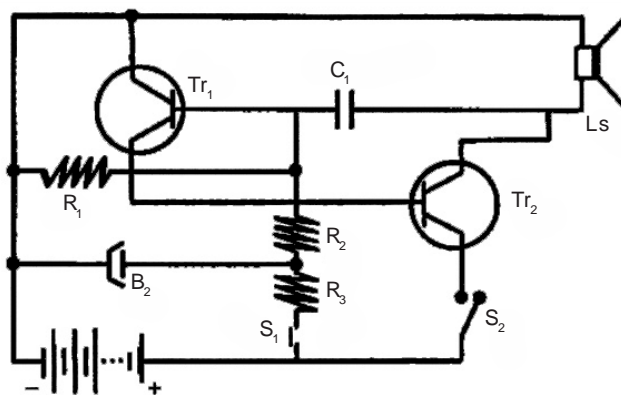
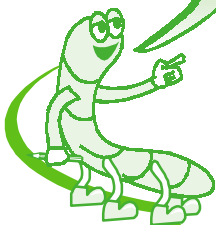
1. Apa saja yang termasuk sumber energi listrik?
2. Energi listrik dapat diubah menjadi energi gerak. Alat-alat listrik yang meng-ubah energi listrik menjadi energi gerak antara lain apa saja?
3. Benda apa saja yang termasuk konduktor?
4. Perhatikan rangkaian listrik pada gambar di bawah ini!

   A

   B

   Mengapa nyala lampu pada rangkaian A lebih redup dibanding nyala lampu pada rangkaian B?
5. Apa perbedaan antara listrik statis dan listrik dinamis?

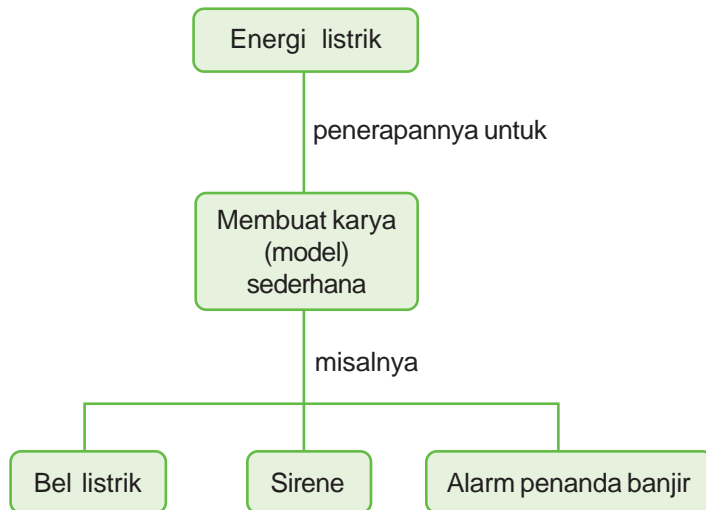
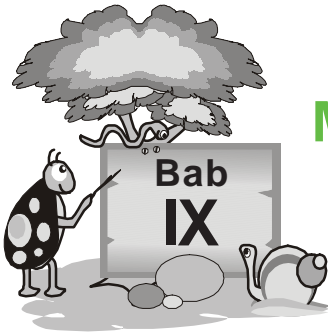
-oOo-

BAB IX

MEMBUAT KARYA (MODEL) PENERAPAN ENERGI LISTRIK

Apa yang akan kamu pelajari pada bab sembilan ini?

Pada bab ini kamu akan mempelajari:

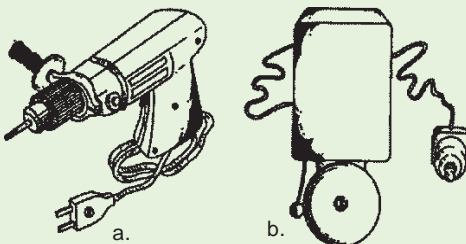
A. Membuat karya sirene.
B. Membuat karya bel listrik.
C. Membuat karya alarm penanda banjir.

PETA KONSEP

Energi listrik
penerapannya untuk
Membuat karya (model) sederhana
misalnya
Bel listrik
Sirene
Alarm penanda banjir

MEMBUAT KARYA (MODEL) PENERAPAN ENERGI LISTRIK

Tujuan Pembelajaran

Setelah mempelajari materi ini diharapkan kamu dapat:

1. Merencanakan karya yang akan dibuat.
2. Merancang suatu karya/alat yang menggunakan energi listrik, misalnya alarm, sirene, bel listrik, model lampu lalu lintas, kapal terbang, dan mobil-mobilan.
3. Mengidentifikasi alat dan bahan yang sesuai rancangan.
4. Mengidentifikasi hubungan antara benda/bahan yang digunakan dengan kinerja karyanya.
5. Menguji hasil rancangan.
6. Menyempurnakan karya yang dibuat untuk menghasilkan karya yang sesuai tujuan.

***Gambar 9.1** Alat-alat sederhana yang menggunakan energi listrik. a. bor listrik; b. bel listrik*

Dewasa ini, peralatan listrik telah digunakan banyak orang. Di desa maupun di kota dengan mudah seseorang mendapatkan peralatan listrik. Dari alat permainan anak-anak hingga perabotan rumah tangga. Dari alat yang sederhana hingga peralatan yang rumit. Hampir semuanya menggunakan energi listrik.

Peralatan listrik tidak semuanya dibuat di pabrik. Kita dapat membuat sendiri alat listrik yang kita perlukan, misalnya bel listrik, sirene, dan alarm penanda banjir.

Untuk membuat sebuah karya yang bagus diperlukan rancangan yang baik, agar hasilnya memuaskan. Selain itu dengan rancangan yang baik, kita dapat mengkomunikasikan hasil karya kepada orang lain, sehingga hasil karya kita bermanfaat pula bagi orang lain.

Rancangan sebaiknya disajikan dalam bentuk tulisan yang sistematis. Antara lain berisi tentang latar belakang, masalah dan tujuan, rancangan alat atau bahan, cara pembuatannya, model/gambar, dan cara kerja.

A. MERANCANG DAN MEMBUAT SIRENE

1. Gagasan

Sirene merupakan peralatan listrik yang dapat menimbulkan suara khas dan memberikan kesan tersendiri bagi orang yang mendengarkannya. Pada umumnya raungan suara sirene mengingatkan kita pada suatu keadaan darurat dan memerlukan perhatian khusus. Sirene dapat digunakan sebagai peringatan dan tanda bahaya, misalnya peringatan adanya bahaya banjir, kebakaran, dan keadaan darurat lainnya. Sirene sangat diperlukan bagi seseorang ketika menghadapi keadaan darurat. Oleh karena itu dipandang perlu bagi setiap orang memiliki pengetahuan tentang cara merancang dan membuat sirene.

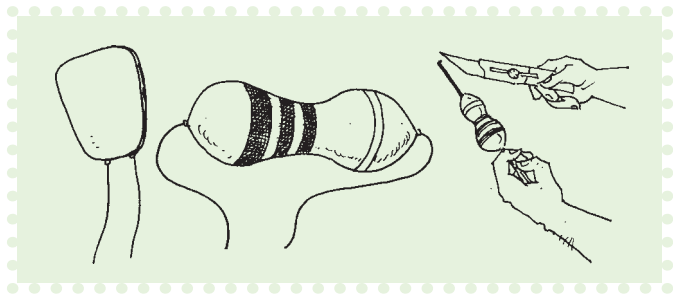
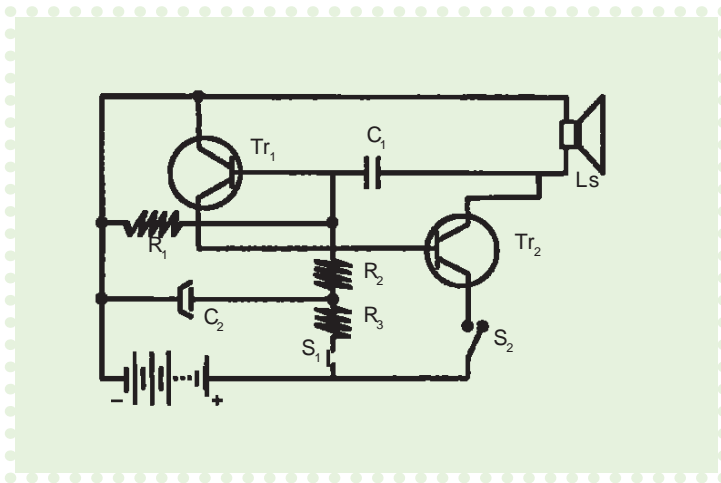
2. Rancangan

Alat dan bahan

a. Resistor 5 k Ohm
b. Resistor 68 k Ohm
c. Resistor 27 k Ohm
d. Transistor AC 127
e. Transistor AD 149
f. Kondensator 0,22 mikro F
g. Kondensator 50 mikro F
h. Sakelar tombol tekan
i. Sakelar on–off (penyalaan)
j. Loudspeaker 8 ohm
k. Baterai 6–9 volt
l. Chasis (landasan)
m. Kabel kecil
n. Gunting atau cutter
o. Solder dan tenol

Alat-alat ini dapat dibeli di toko elektronika. Untuk chasis atau landasan dapat dibuat sendiri dari bahan papan lunak atau juga dapat dibeli di toko elektronika.

Cara membuat atau merangkai

a. Kikislah semua kaki komponen dengan menggunakan cutter.

b. Pasanglah semua komponen yang telah disiapkan pada chasis sesuai skema seperti berikut.

Keterangan:

R_1 : Resistor 5 k ohm
R_2 : Resistor 68 k ohm
R_3 : Resistor 27 k ohm
C_1 : Kondensator 0,02 mikro F
C_2 : Kondensator 50 mikro F

LS : Loudspeaker
Tr_1 : Transistor AC 127
Tr_2 : Transistor AD 149
S_1 : Sakelar tombol tekan
S_2 : Sakelar on-off

c. Cara memasang komponen
Bila chasis dibeli di toko elektronik, pemasangan komponen dengan menggunakan solder dan tenol. Sedangkan bila chasis dibuat sendiri untuk memasang komponen diperlukan sekrup kecil sebagai pengikat.

d. Bila kaki komponen kurang panjang, kamu dapat menggunakan kabel sebagai penyambung.

e. Sebagai langkah kerja terakhir, periksa dengan cermat rangkaianmu dan pastikan semua komponen telah terpasang dengan benar dan tepat.

3. Cara kerja alat

a. Pasanglah baterai pada tempatnya, kemudian tekan tombol on–off pada posisi on.

b. Tekan sakelar tombol (S_1), dari loudspeaker akan terdengar suara sirene yang melengking tinggi.

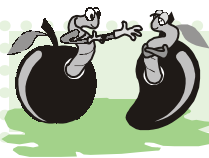
c. Lepaskan sakelar tombol tekan (S_1), suara sirene perlahan-lahan akan menurun atau melemah.

d. Untuk menghasilkan suara naik-turun pada loud speaker, dilakukan dengan cara menekan sakelar tombol tekan (S_1) beberapa saat dan kemudian melepaskan tekanan pada sakelar tombol tekan (S_1) tersebut.

e. Bila menghendaki nada lain, gantilah ukuran kondensator 0,02 mikro F dengan kondensator serupa yang kapasitasnya lebih kecil atau lebih besar dari semula. Demikian juga dengan kondensator 50 mikro F diganti dengan kondensator serupa yang kapasitasnya lebih kecil atau lebih besar.

4. Pengujian

a. Rangkaian sirene menghasilkan suara naik turun sesuai dengan tekanan pada sakelar tombol tekan.

b. Nada sirene dapat berubah dengan mengubah nilai kondensator.

B. MERANCANG DAN MEMBUAT BEL LISTRIK

1. Gagasan

Bel listrik dapat digunakan untuk berbagai keperluan. Di rumah, bel listrik dapat membantu tamu yang datang. Tamu tidak perlu memanggil-manggil dengan suara keras untuk memberitahukan kehadirannya, tetapi

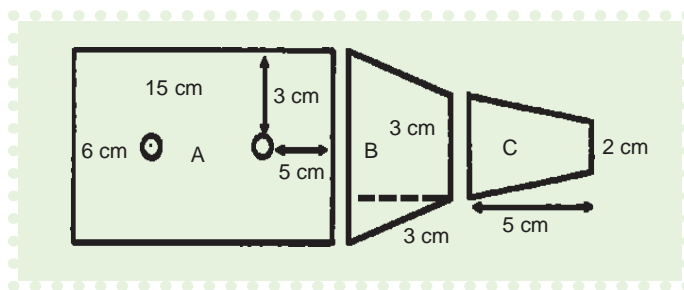
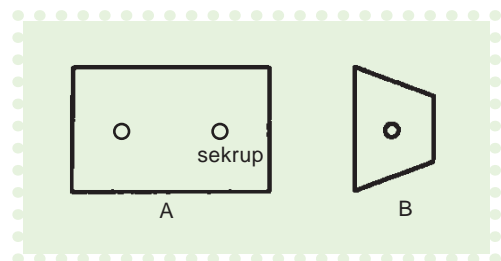
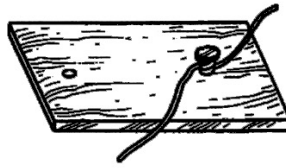
cukup menekan tombol listrik. Pemilik rumah segera mengetahuinya. Di sekolah bel listrik digunakan sebagai tanda masuk sekolah, istirahat, dan pulang. Dengan bel listrik, siswa-siswa di sekolah dengan mudah mengetahui batas-batas waktu belajarnya. Kita dapat membuat bel listrik dengan menggunakan bahan yang ada di sekitar kita.

2. Rancangan

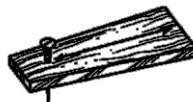
a. *Alat dan bahan*

1) Bel sepeda
2) Papan kayu
3) Kawat tembaga
4) Lempengan seng
5) Sakelar
6) Baterai 6 volt (4 buah a 1,5 volt)
7) Sekrup dari besi atau paku ulir
8) Palu, gergaji, dan obeng

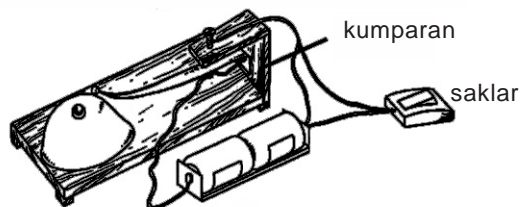
b. *Cara membuat atau merangkai*

1) Potonglah kayu/papan dengan ukuran seperti gambar berikut.

2) Buatlah lubang pada papan sebesar sekrup yang tersedia (gb. A), kemudian masukkan sekrup pada lubang tersebut (gb. B) seperti gambar di samping.

3) Lilitkan kawat tembaga pada sekrup.

4) Potonglah lempeng seng berukuran lebar 1 cm dan panjang 5 cm kemudian sambunglah ujung seng dengan paku.

5) Sambungkan lempeng seng pada papan yang telah dibuat dengan menggunakan paku ulir.

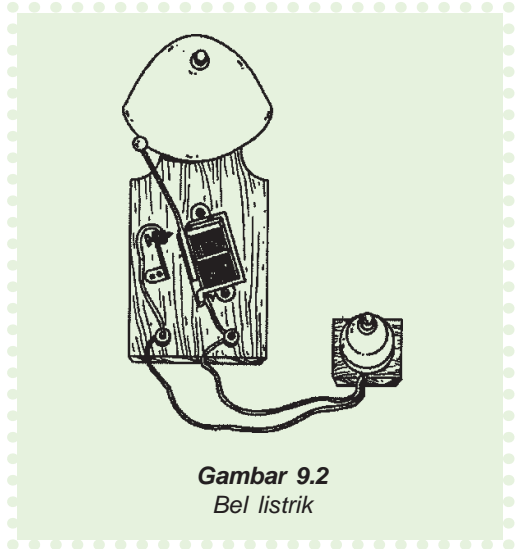
6) Pasanglah sekrup sebagai kontak hubungan pada papan seperti gambar di bawah ini.

7) Rangkailah komponen bel listrik yang telah dibuat dengan paku sehingga membentuk rangkaian seperti gambar berikut.

c. *Cara kerja alat*

Gambar 9.2
Bel listrik

1) Tekanlah sakelar pada posisi *on* (hidup) sehingga terjadi aliran arus listrik dari baterai melewati kumparan. Karena adanya aliran listrik, sekrup pada kumparan berubah menjadi magnet dan menarik pemukul bel sehingga ujung pemukul bel mengenai bel dan menimbulkan suara.
2) Ketika pemukul bel tertarik ke arah sekrup, aliran arus listrik terputus yang mengakibatkan sifat kemagnetan sekrup hilang dan pemukul bel lepas. Karena pemukul bel ke atas maka pada rangkaian tersebut terjadi aliran arus listrik lagi. Adanya arus listrik mengakibatkan sekrup menjadi magnet dan menarik kembali pemukul bel. Hal ini terjadi secara berulang-ulang sehingga menimbulkan bunyi bel yang berdering.

3) Untuk menghentikan dering bel dengan cara menekan sakelar pada posisi *off* (mati).

d. *Pengujian*

1) Bel listrik berdering ketika dialiri arus listrik.
2) Aliran arus listrik menyebabkan pada kumparan bel listrik timbul medan magnet sehingga sekrup di dalam kumparan berubah menjadi magnet.
3) Ketika sekrup di dalam kumparan berubah menjadi magnet pemukul bel yang terbuat dari bahan logam (seng) tertarik dan mengenai bel sehingga menimbulkan suara. Peristiwa ini terjadi berulang-ulang sehingga menimbulkan suara dering.

C. MERANCANG DAN MEMBUAT ALARM PENANDA BANJIR

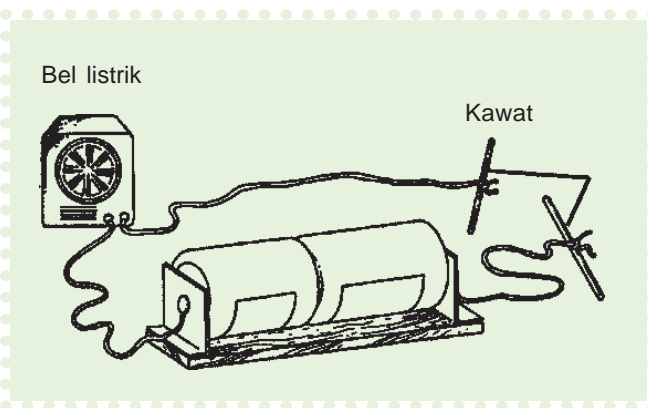
1. Gagasan

Pada musim penghujan, di beberapa daerah sering terjadi banjir. Bahaya banjir biasanya terjadi secara mendadak atau tiba-tiba setelah terjadi hujan deras dalam waktu yang lama. Untuk menghindarkan kerugian yang lebih besar akibat bahaya atau bencana banjir dapat diatasi dengan pemasangan alarm penanda banjir. Dalam alarm penanda banjir dapat diketahui terlebih dahulu akan datangnya banjir, sehingga dapat dilakukan usaha-usaha penyelamatan.

2. Rancangan

Alat dan bahan

a. Sirene atau bel listrik
b. Dua potong kawat sebagai indikator. Panjang tiap-tiap kawat 20 cm.
c. Kabel
d. Baterai 6 volt (4 buah baterai)

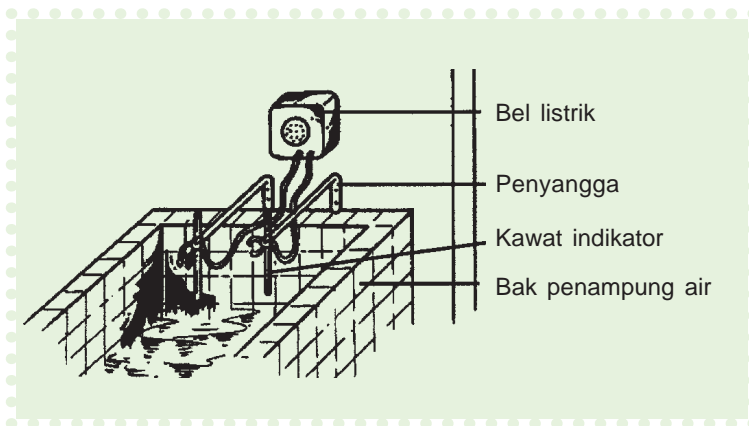
Cara membuat atau merangkai

a. Lepaskan sakelar pada sirene atau bel listrik. Kemudian sambunglah kedua ujung kawat tembaga atau bel listrik dengan dua potong kawat yang telah disediakan, sehingga membentuk rangkaian seperti gambar di samping.

b. Masukkan kedua ujung kawat indikator ke dalam air. Sirene atau bel listrik akan mengeluarkan bunyi.

Bunyi yang dihasilkan bel listrik atau sirene dapat digunakan sebagai pertanda akan datangnya bahaya banjir, bila alarm ini telah dipasang di tepi sungai sebagai penanda banjir. Selain itu alat ini juga dapat digunakan untuk penanda pada bak mandi atau tempat penampungan air jika sudah penuh.

3. **Cara kerja alat**

a. Pasanglah baterai pada tempatnya.

b. Pasanglah alat ini dalam posisi seperti gambar berikut.

c. Jika posisi kawat indikator tersentuh air, sirene atau bel listrik akan mengeluarkan bunyi.

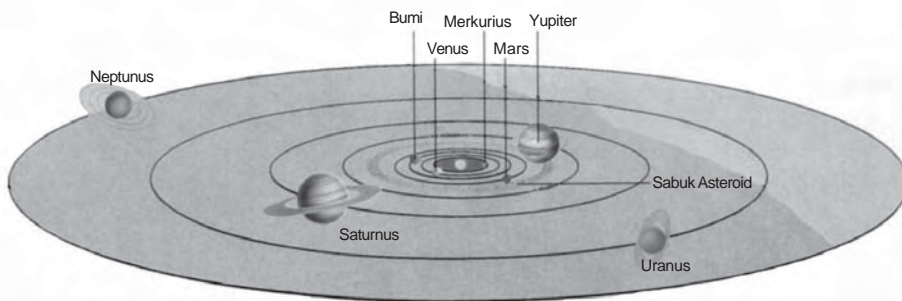
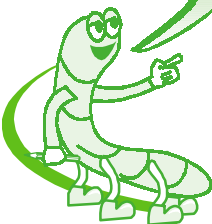
Hal ini dikarenakan pada rangkaian terjadi aliran listrik melalui air.

4. **Pengujian**

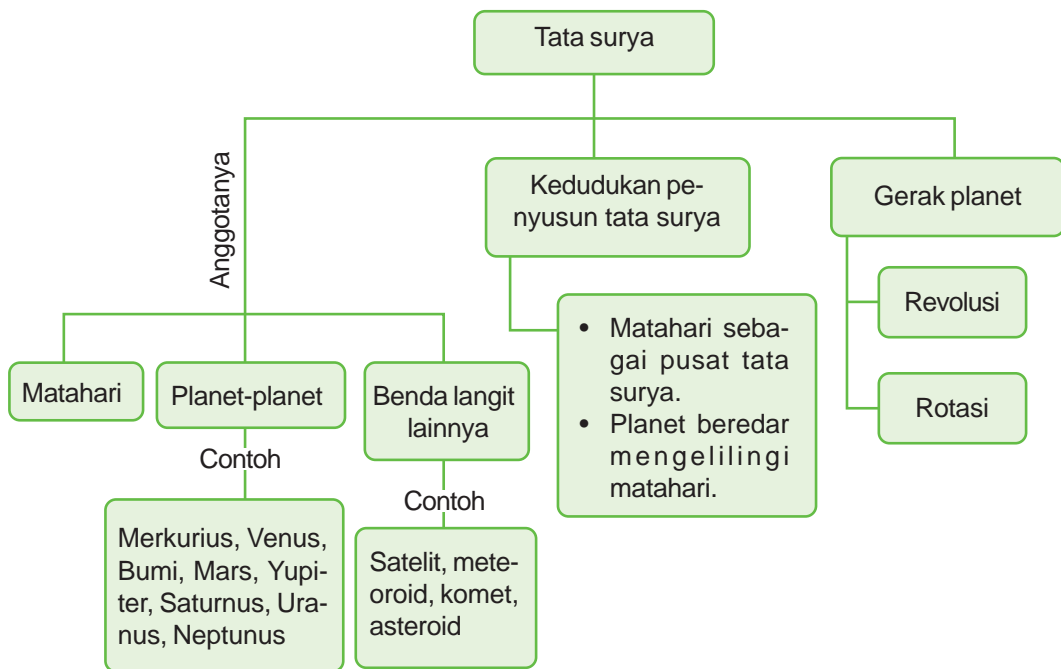
a. Ketika ujung kawat indikator tersentuh permukaan air, sirene atau bel listrik berbunyi.

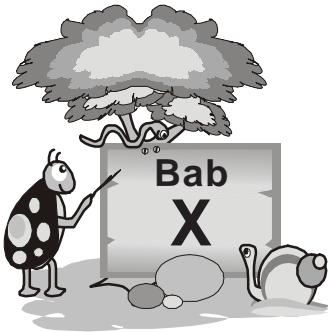
b. Air dapat menghantarkan arus listrik.

-oOo-

BAB X
SISTEM TATA SURYA

Sumber: *Ensiklopedi Iptek 1, Bumi Ruang dan Waktu, hal. 63*

Pada bab ini kamu akan mempelajari:

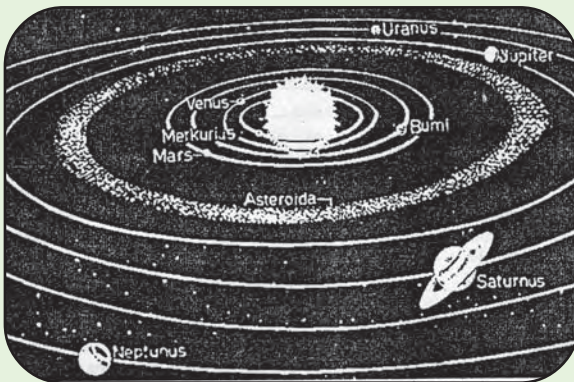
A. Anggota tata surya
B. Kedudukan penyusun tata surya
C. Gerak planet-planet

PETA KONSEP

KATA KUNCI

- Bintang
- Fotosfer
- Gaya grafitasi
- Kala revolusi
- Kala rotasi
- Korona
- Kromosfer
- Orbit
- Revolusi
- Rotasi
- Satelit
- Tata surya

SISTEM TATA SURYA

Tujuan Pembelajaran

Setelah mempelajari materi ini diharapkan kamu dapat:

1. Menjelaskan anggota-anggota tata surya
2. Mencari informasi tentang planet-planet yang beredar mengelilingi matahari.
3. Menentukan posisi planet-planet dalam tata surya.
4. Mendeskripsikan peredaran planet-planet di dalam tata surya.
5. Membuat perbandingan ukuran anggota-anggota tata surya dengan skala yang tepat.

Gambar 10.1 *Tata surya*

Pada malam-malam yang cerah, kita dapat melihat benda-benda langit dengan cahaya gemerlap bertaburan di angkasa. Beribu-ribu bintang dapat dilihat dengan mata telanjang. Benda langit yang tampak berkelap-kelip disebut *bintang*. Bintang adalah benda langit yang besar yang memancarkan cahaya, panas, dan gelombang elektromagnetik yang berasal dari

dirinya sendiri. Matahari termasuk bintang. Matahari merupakan salah satu bintang yang jaraknya paling dekat dengan kita. Oleh karena itu, cahayanya sangat terang dan panas yang dapat kita rasakan pada siang hari.

Selain bintang, ada benda langit lainnya yaitu *planet*. Planet tidak memancarkan cahayanya sendiri, tetapi hanya memantulkan cahaya yang diterima dari bintang. Kedelapan planet itu beredar mengelilingi matahari. Bumi kita termasuk salah satu di antaranya. Susunan yang terdiri atas matahari dan benda-benda langit yang bergerak mengelilingi matahari disebut *tata surya*.

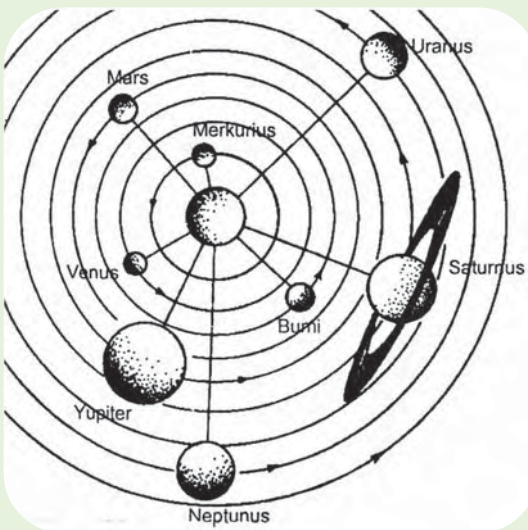
Sistem tata surya kita terdiri atas matahari, planet-planet, dan benda-benda langit lainnya. Planet-planet penyusun tata surya kita adalah Merkurius, Venus, Bumi, Mars, Yupiter, Saturnus, Uranus, dan Neptunus. Benda-benda langit lain penyusun tata surya antara lain satelit, meteoroid, komet, dan asteroid.

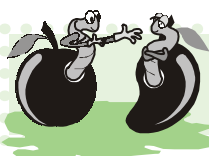
Bagaimana kedudukan setiap penyusun tata surya dalam sistem tata surya kita? Dalam sistem tata surya, Matahari merupakan pusat tata surya. Penyusun sistem tata surya yang lain berada di sekitar matahari dan beredar mengelilinginya. Benda-benda itu beredar mengelilingi matahari pada garis edar atau lintasannya masing-masing. Garis edar atau lintasan itu disebut *orbit*.

Perhatikan gambar 10.1! Benda-benda langit itu selalu bergerak. Planet bergerak di angkasa melalui dua cara yang berbeda. Pertama, ia berputar pada sumbunya. Kedua, ia juga sekaligus beredar mengelilingi matahari melalui garis edar yang berbentuk elips atau lonjong. Gerakan berputarnya sebuah planet pada sumbunya disebut *rotasi*. Waktu yang diperlukan planet untuk menyelesaikan satu kali rotasi disebut *kala rotasi*. Sedangkan gerakan beredarnya sebuah planet mengelilingi matahari dinamakan *revolusi*. Waktu yang diperlukan planet untuk menyelesaikan sekali revolusi disebut

kala revolusi. Kala revolusi bumi ditetapkan sebagai satuan yang dinamakan satu tahun. Kala revolusi masing-masing planet berbeda-beda. Untuk lebih jelasnya perhatikan, kala rotasi dan kala revolusi planet-planet pada Tabel 10.1 berikut.

Tabel 10.1 Kala rotasi dan kala revolusi planet-planet.

Nama	Kala rotasi	Kala revolusi
Matahari	25,0 hari	-
Merkurius	59,0 hari	88,0 hari
Venus	249,0 hari	224,7 hari
Bumi	23,9 jam	365,3 hari
Mars	24,6 jam	687,0 hari
Yupiter	9,9 jam	11,9 tahun
Saturnus	10,4 jam	29,5 tahun
Uranus	10,8 jam	84,0 tahun
Neptunus	15,7 jam	164,8 tahun

Gambar 10.2
Gaya gravitasi matahari dan planet.

Telah disebutkan di atas bahwa planet-planet beredar mengelilingi matahari. Peredaran itu disebabkan adanya *gaya gravitasi*, di antara matahari dan kesembilan planet itu. Hal inilah yang menyebabkan planet tetap berada dalam lintasannya ketika beredar mengelilingi matahari.

A. MATAHARI

Matahari merupakan pusat tata surya. Matahari merupakan sumber energi utama bagi kita. Tanpa adanya matahari tak mungkin ada kehidupan di bumi ini.

Matahari merupakan bola gas bercahaya dengan suhu permukaan kira-kira 6.000° C. Cahaya itulah yang menyinari planet. Jarak matahari dengan bumi kira-kira 150 juta km. Garis tengahnya mencapai 1.400.000 km, kira-kira 115 kali garis tengah bumi.

Gambar 10.3
Matahari dan atmosfernya

Cakrawala

Matahari merupakan pusat dari tata surya kita dan gravitasinya menopang sistem tata surya kita. Benda langit seperti planet, asteroid, komet, dan meteoroid tertarik oleh gravitasi matahari sehingga mereka tetap berputar mengelilingi matahari pada orbitnya.

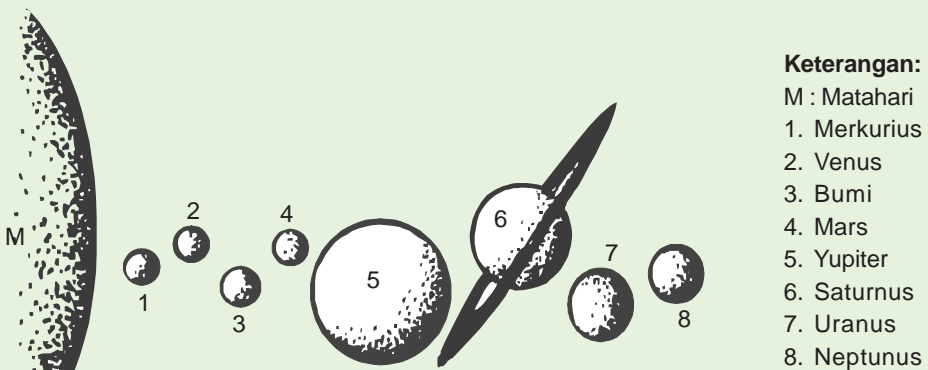
Sumber: *Ensiklopedi Umum untuk Pelajar 6*, hal. 158

Matahari terbentuk dari awan gas dan debu yang besar. Awan tersebut mula-mula berputar membentuk bola besar yang banyak benjolan di tengahnya. Lama-kelamaan benjolan menjadi kecil dan panas. Matahari terdiri atas 69,5% gas hidrogen dan 28% gas helium serta mengandung karbon, nitrogen, dan unsur-unsur lain.

Permukaan matahari memancarkan cahaya yang sangat terang sehingga kita tidak mampu melihat isi matahari.

Permukaan matahari disebut *fotosfer* (foto: cahaya, sfera: bola). Fotosfer diselimuti oleh atmosfer matahari. Atmosfer matahari terdiri atas dua lapisan. Lapisan pertama dinamakan *kromosfer* dan lapisan kedua disebut *korona*. Kromosfer menyelubungi fotosfer dengan tebalan kira-kira 130.000 km. Kita dapat melihat kromosfer dan korona saat terjadi gerhana matahari sempurna. Kromosfer berwarna merah sedangkan korona berwarna keabu-abuan.

B. PLANET-PLANET

Planet ialah benda langit yang mengelilingi matahari melalui lintasan tertentu. Planet tidak sama dengan bintang. Bintang dapat memancarkan cahaya sendiri sedangkan planet tidak memiliki cahaya sendiri. Cahaya planet merupakan pantulan cahaya matahari.

Gambar 10.4
Kedudukan planet-planet terhadap matahari.

Ada delapan planet yang telah diketahui hingga kini. Kedelapan planet tersebut bergerak teratur mengelilingi matahari (berevolusi) pada lintasan masing-masing. Lintasan planet ketika mengelilingi matahari disebut *orbit*. Selain berevolusi, planet-planet juga berputar pada sumbunya (berotasi).

Berdasarkan kedudukannya terhadap asteroid, planet-planet dikelompokkan menjadi dua, yaitu planet dalam dan planet luar. Planet dalam adalah planet-planet yang lintasannya berada di sebelah dalam asteroid. Asteroid adalah planet-planet kecil yang berada di antara orbit Mars dan Yupiter. Yang termasuk planet dalam adalah Merkurius, Venus, Bumi, dan Mars. Planet luar adalah planet-planet yang lintasannya berada di sebelah luar lintasan asteroid. Yang termasuk planet luar antara lain Yupiter, Saturnus, Uranus, dan Neptunus.

1. Merkurius

Planet merkurius merupakan planet terkecil dari seluruh anggota tata surya. Diameter merkurius sekitar 4.900 km.

Gambar 10.5 *Kenampakan planet merkurius.*

Sumber: *Ensiklopedi Iptek 1, Bumi Ruang dan Waktu,* hal 67

Merkurius merupakan planet yang terdekat dengan matahari. Jaraknya dari matahari kira-kira 58 juta km. Karena jaraknya yang sangat dekat dengan matahari. Merkurius sulit diamati dari bumi. Meskipun demikian, planet Merkurius pada waktu-waktu tertentu dapat diamati dengan mata telanjang. Misalnya ketika matahari menjelang terbit atau terbenam. Planet ini muncul di ufuk timur menjelang matahari terbit dan di ufuk barat menjelang matahari terbenam. Oleh karena itulah orang menamakan planet Merkurius sebagai bintang pagi atau bintang malam.

Merkurius merupakan planet yang tandus dan tidak mempunyai atmosfer. Permukaannya berbatu-batu dan banyak kawah. Kawah terbesar di planet ini adalah Kaloris. Garis tengah kaloris mencapai 1.300 km.

Gambar 10.6
Permukaan Merkurius.

Sumber: *Ensiklopedi Iptek 1, Bumi Ruang dan Waktu,* hal 67

Karena tidak memiliki atmosfer serta letaknya sangat dekat dengan matahari, perbedaan suhu di planet ini sangat besar. Siang hari suhunya mencapai 400° C dan pada malam hari suhunya turun mencapai –173° C. Kala revolusi Merkurius selama 88 hari, sedangkan kala rotasinya selama 58 hari 15 jam atau sekitar 59 hari. Planet Merkurius tidak memiliki satelit.

2. Venus

Planet Venus adalah planet yang paling dekat dengan bumi. Seperti Merkurius, planet Venus, kadang-kadang tampak dari permukaan bumi. Bahkan tanpa menggunakan alat, kita dapat melihat planet ini.

Venus merupakan planet yang paling kuat memantulkan sinar matahari. Planet ini kadang-kadang tampak di ufuk timur sebelum matahari terbit dan kadang-kadang tampak di ufuk barat sebelum matahari terbenam. Oleh karena itu, orang menamakan planet Venus sebagai bintang fajar atau bintang kejora.

Gambar 10.7
Planet Venus

Sumber: *Ensiklopedi Iptek 1, Bumi Ruang dan Waktu,* hal 68

Berbeda dengan planet Merkurius, planet Venus diliputi oleh lapisan atmosfer yang berupa karbon dioksida dan awan tebal berwarna putih. Awan tersebut memantulkan cahaya matahari secara sempurna, sehingga planet Venus tampak berwarna putih. Itulah sebabnya planet Venus disebut juga planet putih.

Keadaan udara planet Venus sangat panas. Pada siang hari suhu permukaan mencapai 500° C. Panas tersebut ditahan awan tebal sehingga menghangatkan planet pada malam hari. Atmosfer Venus sangat sedikit mengandung oksigen tetapi lebih banyak mengandung karbon dioksida. Hampir seluruh Venus kering, uap air hanya terdapat dalam jumlah yang sangat kecil.

Diameter Venus kira-kira 12.100 km, sedangkan jarak dari matahari sekitar 108,2 juta km. Kala revolusi Venus selama 224,7 hari atau dibulatkan 225 hari. Sedangkan kala rotasinya selama 249 hari. Venus tidak mempunyai satelit.

3. Bumi

Bumi merupakan planet terbesar kelima di antara delapan planet dalam tata surya kita. Diameter bumi mencapai 12.756 km. Jarak Bumi dari matahari sekitar 150 juta km. Jarak tersebut dikenal dengan satu Satuan Astronomi (SA). Bumi merupakan satu-satunya planet yang memungkinkan adanya kehidupan.

Gambar 10.8
Planet Bumi

Sumber: *Ensiklopedi Iptek 1, Bumi Ruang dan Waktu,* hal 64

Bumi diselimuti atmosfer yang mengandung banyak oksigen (20%). Di planet Bumi tersedia cukup air dan suhu permukaan 22° C. Hal inilah yang menyebabkan planet Bumi dapat dihuni makhluk hidup.

Atmosfer Bumi memiliki arti penting bagi kehidupan manusia dan makhluk hidup lainnya. Dengan adanya atmosfer, bumi terlindung dari tabrakan benda-benda langit lainnya. Selain itu Bumi juga terlindung dari bahaya sinar ultraviolet. Kala revolusi bumi adalah $365\frac{1}{4}$ hari atau satu tahun. Sedangkan kala rotasi Bumi selama 24 jam atau satu hari. Bumi memiliki sebuah satelit, yaitu Bulan.

4. Mars

Planet Mars disebut juga planet merah karena permukaannya diliputi oleh debu-debu berwarna merah sehingga bila dilihat dari permukaan bumi tampak merah. Planet ini dapat diamati langsung dari bumi tanpa menggunakan teropong. Mars terlihat jelas saat dekat dengan Bumi yaitu ketika planet Mars berada pada kedudukan satu garis lurus dengan Bumi dan Matahari. Namun, saat Mars berada pada jarak paling jauh dengan Bumi, planet ini hanya tampak samar-samar.

Gambar 10.9
Planet Mars

Sumber: *Ensiklopedi Iptek 1, Bumi Ruang dan Waktu,* hal 69

Planet Mars berukuran sedikit lebih besar daripada planet Merkurius. Garis tengah planet ini sekitar 6.800 km. Dan jaraknya dari matahari kira-kira 249,1 juta km.

Suhu di permukaan Mars sangat dingin. Suhu tertinggi permukaannya berkisar 50° C–60° C. Sedangkan suhu terendahnya mencapai –100° C. Hal ini yang

menyebabkan di Mars tidak terdapat kehidupan. Kala revolusi Mars selama 687 hari, sedangkan kala rotasinya selama kira-kira 24,6 jam.

Mars mempunyai dua satelit yaitu Phobos dan Deimos. Keduanya berukuran sangat kecil dan bentuknya tidak beraturan, mirip dengan asteroid.

5. Yupiter

Yupiter merupakan planet terbesar dalam tata surya kita. Diameternya mencapai 143.000 km. Jarak Yupiter dari matahari kira-kira 778 juta km (5,2 SA).

Gambar 10.10
Planet Yupiter

Sumber: *Ensiklopedi Iptek 1, Bumi Ruang dan Waktu,* hal 70

Planet Yupiter tersusun atas 90% hidrogen dan 10% helium. Oleh karena itu, Yupiter juga disebut planet gas. Planet ini tidak memiliki permukaan yang berupa benda padat. Karena berukuran sangat besar, meskipun Yupiter letaknya jauh dari bumi, planet ini terlihat cemerlang dari permukaan bumi. Warnanya merah kecokelatan. Yupiter memiliki tanda berbentuk lonjong besar yang disebut noda merah besar.

Kala revolusi Yupiter selama 11,9 tahun. Sedang kala rotasinya sekitar 10 jam. Kecepatan rotasi yang tinggi ini menyebabkan adanya tiupan angin kencang dan topan di permukaannya. Yupiter memiliki satelit sebanyak 16 buah. Satelit yang paling besar adalah Ganymeda.

6. Saturnus

Saturnus merupakan planet terbesar kedua setelah Yupiter. Diameter Saturnus kira-kira 120.000 km. Sedangkan jarak antara Saturnus dengan matahari kira-kira 1.429 juta km (9,5 SA).

Saturnus merupakan planet gas. Sebagian besar dari bagian planet ini berupa hidrogen (90%) dan sisanya berupa helium (10%). Permukaan planet Saturnus sangat dingin karena panas matahari yang diserap sangat sedikit.

Dalam sistem tata surya kita, Saturnus merupakan planet yang paling indah. Keindahan ini dikarenakan adanya cincin-cincin yang melingkarinya. Diperkirakan cincin tersebut tersusun oleh debu halus, kerikil kecil, atau butir-butir es yang tak terhingga banyaknya.

Saturnus memerlukan waktu sekitar 29,5 tahun untuk berevolusi mengelilingi matahari. Sedangkan kala rotasi Saturnus kira-kira 10,4 jam. Saturnus memiliki 18 satelit. Satelit yang terbesar adalah Titan.

Gambar 10.11
Planet Saturnus

Sumber: *Ensiklopedi Iptek 1, Bumi Ruang dan Waktu,* hal 71

7. Uranus

Uranus sangat jauh dari matahari, sehingga planet ini sangat dingin. Suhu permukaan Uranus tidak pernah lebih dari –180°C. Garis tengah Uranus kira-kira 51.118 km.

Bila dilihat dengan teleskop, Uranus kelihatan seperti cakram yang berwarna hijau laut. Seperti halnya planet Saturnus, planet ini juga dilingkari oleh cincin-cincin.

Gambar 10.12
Planet Uranus

Sumber: *Ensiklopedi Iptek 1, Bumi Ruang dan Waktu,* hal 71

Permukaan Uranus sulit diselidiki karena tertutup awan yang tebal. Diperkirakan atmosfer planet ini terdiri atas metana dan hidrogen. Uranus memiliki 20 satelit. Satelit yang paling besar adalah Titania. Satelit lainnya yang besar adalah Miranda, Ariel, Umbriel, dan Oberon. Kala revolusi Uranus kira-kira 84 tahun. Sedangkan kala rotasinya sekitar 10,8 jam.

8. Neptunus

Neptunus memiliki bentuk dan ukuran mirip dengan Uranus. Oleh karena itu, antara Neptunus dan Uranus dikenal sebagai planet kembar. Garis tengah Neptunus sekitar 48.500 km.

Gambar 10.13
Planet Neptunus

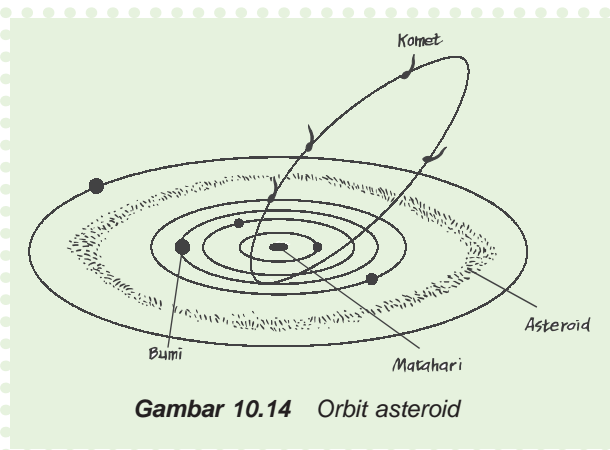
Sumber: *Ensiklopedi Iptek 1, Bumi Ruang dan Waktu,* hal 72

Jaraknya dari matahari sekitar 4.504 juta km (30 SA). Neptunus diselubungi atmosfer yang mengandung banyak gas metana dan amonia. Permukaan planet ini tampak biru, hal ini dikarenakan adanya penyerapan sinar merah dari matahari oleh gas metana. Suhu maksimum permukaan Neptunus sekitar –190°C.

Ada satelit yang mengitari Neptunus, di antaranya Triton dan Nereid. Sekali peredaran Neptunus mengelilingi matahari memerlukan waktu sekitar 164,8 tahun. Sedangkan kala rotasi Neptunus kira-kira 15,7 jam.

C. BENDA-BENDA LANGIT LAINNYA

Dalam susunan tata surya kita, selain planet-planet, ada benda-benda langit lainnya, yaitu asteroid, komet, meteoroid, dan satelit.

1. Asteroid

Gambar 10.14 *Orbit asteroid*

Antara planet Mars dan Yupiter terdapat benda-benda langit kecil menyerupai planet yang bergerak mengelilingi matahari. Benda-benda itu disebut asteroid. Asteroid juga dikenal dengan nama planetoid atau planet minor.

Asteroid terbesar adalah Ceres, yang diameternya mencapai 750 km. Kala revolusi asteroid-asteroid berkisar dari empat sampai enam tahun. Bentuk orbitnya hampir menyerupai lingkaran. Hanya pada beberapa asteroid saja yang bentuk orbitnya lonjong.

Sampai saat ini telah dikenal sekitar 5.500 buah asteroid. Asteroid yang cukup terkenal antara lain Ceres, Pallas, Juno, Vesta, Trojan, dan Chiron. Asteroid tidak mempunyai angkasa. Asteroid tersusun atas batu-batuan yang ukurannya lebih kecil dari pada planet-planet. Ukurannya berkisar dari sebesar debu hingga bongkahan dengan garis tengah ratusan kilometer.

2. **Komet**

Komet merupakan benda langit yang juga mengedari matahari. Komet terdiri atas butiran-butiran es dan batuan yang membentuk bola besar. Komet memiliki cahaya sendiri dan juga memantulkan cahaya matahari. Oleh karena itu, komet tampak berpijar dan memiliki ekor cahaya. Komet disebut juga bintang berekor.

Gambar 10.15 *Komet*

Sumber: *Ensiklopedi Iptek 1, Bumi Ruang dan Waktu,* hal 76

3. **Meteoroid**

Berjuta-juta meteoroid memasuki atmosfer bumi, dalam setiap harinya. Namun hanya sedikit yang sampai ke permukaan bumi. Hal ini dikarenakan sebagian besar terbakar habis di atmosfer. Meteoroid yang sampai ke permukaan bumi disebut *meteorit*. Pada umumnya meteorit berukuran kecil, kira-kira sebesar pasir. Tetapi ada pula yang berukuran besar bahkan beratnya sampai 1 juta ton. Meteorit berukuran besar yang jatuh ke permukaan bumi, menimbulkan bekas berupa kawah yang cukup besar pula.

Kawah yang terjadi akibat jatuhnya meteorit disebut kawah meteor. Contoh kawah meteor terdapat di Arizona, Amerika Serikat. Kedalaman kawah ini mencapai 200 meter. Dan diameternya mencapai 1.200 meter.

Gambar 10.16 *Kawah meteor di Arizona*

Sumber: *Ensiklopedi Iptek 1, Bumi Ruang dan Waktu,* hal 77

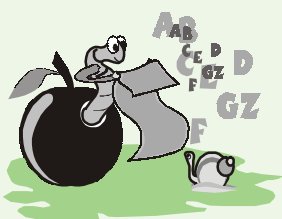
4. Satelit

Satelit adalah benda langit pengiring planet. Satelit berputar mengelilingi planet dalam lintasan tertentu. Lintasan satelit berbentuk lonjong.

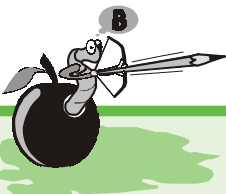
Satelit ada dua macam, yaitu satelit alam dan satelit buatan. Satelit alam adalah satelit yang secara alami sudah ada mengiringi planet. Dalam sistem tata surya kita, ada beberapa planet yang memiliki satelit alam. Planet-planet itu antara lain Bumi, Mars, Yupiter, Saturnus, Uranus, dan Neptunus. Banyaknya satelit alam yang dimiliki oleh masing-masing planet berbeda-beda. Tabel berikut menunjukkan banyaknya satelit yang dimiliki planet-planet dan namanya.

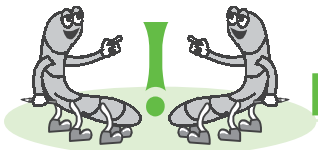
Tabel 10.2 Jumlah dan nama satelit yang dimiliki planet.

No.	Nama Planet	Banyak satelit	Nama satelit
1	Bumi	1	Bulan
2	Mars	2	Phobos dan Deimos
3	Yupiter	16	Metis, Andrastea, Amalthea, Thebe, Lo, Eropa, Ganimede, Caliston, Leda, Himalia, Lysithea, Elara, Ananke, Carme, Pasiphae, dan Sinope.
4	Saturnus	18	Pan, Atlas, Prometheus, Pandora, Epimentheus, Janus, Mimas, Talesto, Enceladus, Tethys, Calypso, Dione, Helene, Rhea, Titan, Hyperion, Lepatus, dan Peoba.

Satelit buatan adalah satelit yang dibuat manusia. Satelit buatan diluncurkan dengan roket atau pesawat ulangalik. Satelit buatan diluncurkan untuk berbagai keperluan, misalnya untuk penyelidikan ilmiah, mencatat dan mengirim informasi tentang keadaan cuaca, alat penghubung siaran radio dan televisi, mencari sumber mineral, dan dapat juga digunakan dalam bidang pelayaran, penerbangan, dan pembuatan peta. Indonesia memiliki satelit buatan yaitu “Palapa”. Palapa digunakan sebagai satelit komunikasi. Contoh satelit lainnya adalah Sputnik I yang diluncurkan pada tahun 1957.

RANGKUMAN

1. Susunan yang terdiri dari matahari dan benda-benda langit yang bergerak mengelilingi matahari disebut tata surya.
2. Planet yang mengelilingi matahari ada delapan, yaitu Merkurius, Venus, Bumi, Mars, Yupiter, Saturnus, Uranus, dan Neptunus.
3. Selain planet, ada benda-benda langit lainnya yang juga mengelilingi matahari, yaitu Asteorid, Komet, Meteoroid, dan Satelit.
4. Bintang adalah benda langit yang memancarkan cahaya sendiri. Matahari termasuk bintang. Permukaan matahari disebut fotosfer.
5. Planet tidak memancarkan cahayanya sendiri, tetapi hanya memantulkan cahaya yang diterima dari bintang.
6. Matahari merupakan bola gas yang sangat besar dan berpijar. Matahari merupakan sumber energi utama bagi kehidupan.
7. Merkurius merupakan planet terkecil dalam tata surya kita.
8. Venus adalah planet yang paling dekat dengan bumi. Venus disebut juga planet putih.
9. Bumi merupakan satu-satunya planet yang dihuni manusia.
10. Mars disebut juga planet merah.
11. Yupiter merupakan planet terbesar dalam tata surya kita.
12. Saturnus merupakan planet yang paling indah, karena memiliki cincin-cincin yang melingkarinya.
13. Uranus berbentuk seperti cakram dan berwarna hijau laut.
14. Neptunus dan Uranus dikenal sebagai planet kembar karena bentuk dan ukuran keduanya yang mirip.
15. Asteroid adalah benda-benda langit kecil menyerupai planet yang bergerak mengelilingi matahari. Lintasan asteroid terletak di antara Mars dan Yupiter.

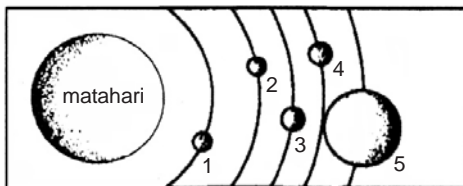
16. Komet terdiri atas butiran-butiran es dan batuan yang membentuk bola besar. Komet memiliki cahaya sendiri dan juga memantulkan cahaya matahari. Komet juga disebut sebagai bintang berekor.
17. Meteoroid adalah benda-benda langit berukuran kecil dalam jumlah banyak dan melayang-layang di udara. Meteoroid tidak memiliki lintasan tetap.
18. Meteoroid yang jatuh sampai ke permukaan bumi disebut meteorit.
19. Satelit merupakan benda langit pengiring planet. Ada satelit alam dan satelit buatan. Satelit buatan milik Indonesia dinamai Palapa. Pusat pengendalian satelit Palapa di Cibinong, Jawa Barat.

GLOSARIUM

bintang : benda langit yang memancarkan cahaya, panas, dan gelombang elektromagnetik.
fotosfer : permukaan matahari yang suhunya diperkirakan ± 6.000 °C.
gaya gravitasi : gaya tarik-menarik antara dua buah benda yang bermassa m_1 dan m_2.
kala revolusi : waktu yang dibutuhkan planet untuk menyelesaikan satu kali revolusi.
kala rotasi : waktu yang dibutuhkan planet untuk menyelesaikan satu kali rotasi.
korona : bagian matahari yang terluar, yang dapat dilihat ketika gerhana matahari.
kromosfer : sering juga disebut bola warna, adalah bagian dalam matahari yang suhunya ± 5.000 °C
orbit : garis edar (lintasan) planet mengelilingi matahari.
revolusi : gerakan beredarnya planet mengelilingi matahari.
rotasi : gerakan berputarnya planet pada sumbunya.
satelit : benda langit pengiring planet.
tata surya : susunan yang terdiri atas matahari dan benda-benda langit yang bergerak mengelilingi matahari.

REFLEKSI

Sistem tata surya kita terdiri atas matahari, planet, dan benda langit lainnya. Dalam pembahasan tentang tata surya, apakah kamu menemukan kesulitan? Buatlah pertanyaan dan sampaikan kepada guru untuk mendapatkan penjelasan lebih lanjut! Catatlah hal-hal yang kamu anggap penting dari penjelasan guru.

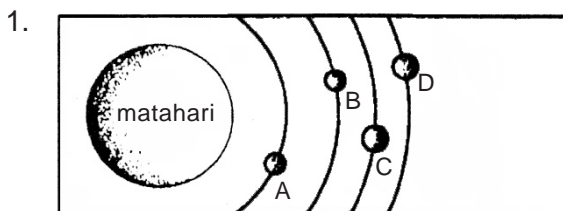
Uji Kompetensi

I. Pilihlah salah satu jawaban yang tepat!

1. Pusat tata surya adalah ....
   a. matahari   c. bumi
   b. bulan   d. planet
2.

   Planet nomor 5 pada gambar tersebut adalah ....
   a. Merkurius   c. Yupiter
   b. Venus   d. Bumi
3. Yang dimaksud tata surya adalah ....
   a. benda-benda yang ada di langit
   b. benda-benda di sekitar matahari
   c. benda-benda di angkasa luar
   d. matahari dan planet-planet yang mengelilinginya

4. Di bawah ini yang memancarkan cahaya sendiri adalah ....
   a. bulan c. Yupiter
   b. bintang d. asteroid
5. Gerakan peredaran planet mengelilingi matahari disebut ....
   a. aksi c. revolusi
   b. rotasi d. sirkulasi
6. Planet terbesar dalam tata surya adalah ....
   a. Saturnus c. Uranus
   b. Venus d. Yupiter
7. Planet-planet dalam tata surya bergerak mengelilingi ....
   a. bumi c. bulan
   b. matahari d. bintang
8. Di antara planet Mars dan Yupiter terdapat benda-benda langit berukuran kecil dalam jumlah yang sangat banyak disebut ....
   a. komet c. asteroid
   b. meteor d. satelit
9. Semakin dekat dengan matahari, ekor komet semakin ....
   a. pendek c. panjang
   b. besar d. kecil
10. Lintasan peredaran planet mengelilingi matahari disebut ....
   a. orbit c. fokus
   b. oval d. pusat peredaran

II. Isilah titik-titik di bawah ini dengan jawaban yang benar!

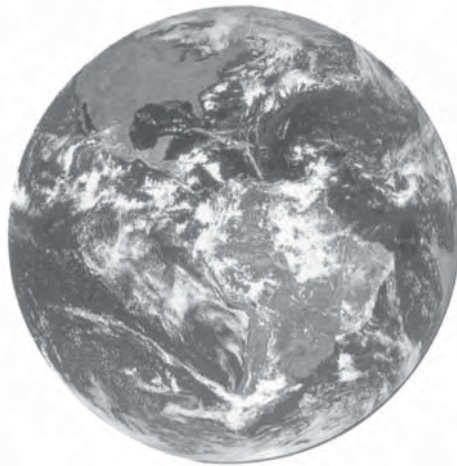
1.

   Huruf B pada gambar di atas menunjukkan planet ....

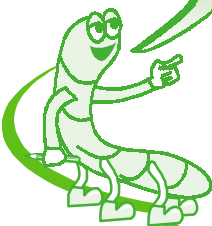
2. Planet yang mempunyai lintasan terdekat dengan matahari adalah ....
3. Bumi memiliki sebuah satelit yaitu ....
4. Planet tidak memancarkan cahaya sendiri, ia memantulkan cahaya dari ....
5. Kala revolusi bumi ditetapkan sebagai satuan yang disebut ....
6. Peredaran planet-planet mengelilingi matahari disebabkan karena adanya ....
7. Berdasarkan kedudukannya terhadap asteroid, planet dikelompokkan menjadi dua yaitu ....
8. Yang termasuk planet dalam antara lain ....
9. Selain beredar mengelilingi matahari, bumi juga berputar pada ....
10. Planet yang dikenal sebagai planet kembar adalah ....

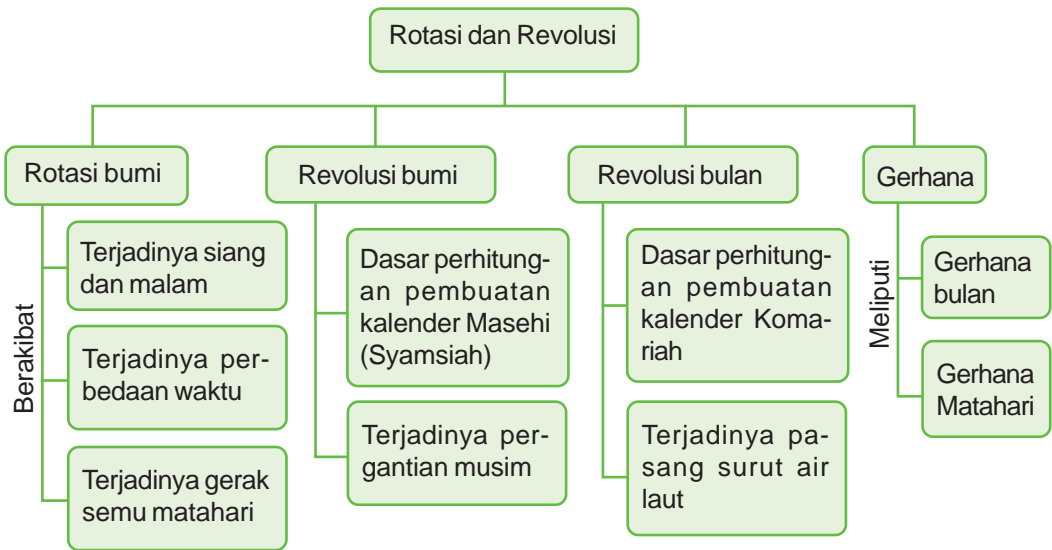
III. Jawablah pertanyaan-pertanyaan di bawah ini!

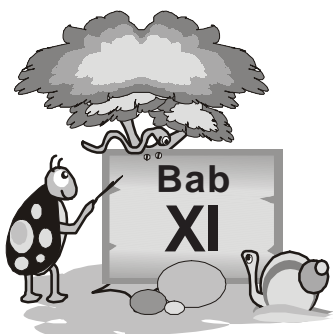
1. Planet-planet yang mengelilingi matahari antara lain apa saja? Sebutkan secara urut dari yang terdekat dari matahari!
2. Mengapa ekor komet cenderung menjauhi matahari?
3. Mengapa planet Saturnus dikenal sebagai planet terindah pada tata surya kita?
4. Apa yang dimaksud meteorit?
5. Mengapa meteor berpijar pada saat jatuh ke bumi?

-oOo-

BAB XI
ROTASI DAN REVOLUSI BUMI

Sumber: *Ensiklopedi Iptek 1, Bumi Ruang dan Waktu, hal. 2*

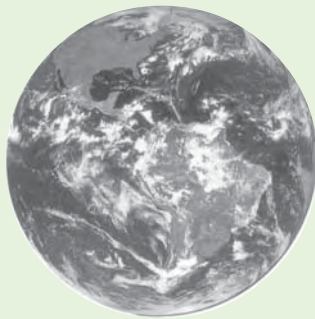
Apa yang akan kamu pelajari pada bab sebelas ini?

Pada bab ini kamu akan mempelajari:
A. Rotasi bumi.
B. Revolusi bumi.
C. Revolusi bulan.
D. Gerhana bulan dan gerhana matahari.

PETA KONSEP

KATA KUNCI

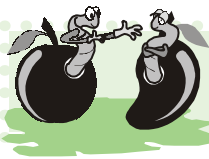
- Ekliptika
- Gerhana
- Kalender Komariyah
- Kalender Syamsiah
- Penumbra
- Revolusi bumi
- Rotasi bumi
- Umbra

REVOLUSI DAN ROTASI BUMI

Tujuan Pembelajaran

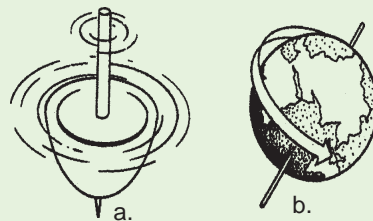
Setelah mempelajari materi ini diharapkan kamu dapat:

1. Mendemonstrasikan dengan menggunakan model peristiwa rotasi bumi.
2. Memprediksi akibat peristiwa rotasi bumi, misal terjadinya siang dan malam dan perbedaan waktu.
3. Mendemonstrasikan gerakan bumi mengelilingi matahari (revolusi)
4. Memperagakan dengan menggunakan model revolusi bulan mengelili-ngi bumi.
5. Menggambarkan terjadinya gerhana bulan dan matahari.
6. Mengenali beberapa bentuk gerhana matahari dan bulan menggunakan model atau charta.
7. Menyelidiki dengan menggunakan model rotasi bumi, hubungannya dengan terjadinya perubahan musim di belahan bumi utara dan selatan.
8. Menyelidiki dengan menggunakan model revolusi bumi, hubungannya dengan terjadinya perubahan musim di belahan bumi utara dan selatan.
9. Menjelaskan sistem penanggalan atau kalender (kalender Masehi dan kalender Hijriah) serta hubungannya dengan revolusi bumi.
10. Menjelaskan dasar perhitungan tahun Masehi dan dasar perhitungan tahun Hijriah.

Gambar 11.1 *Bumi*

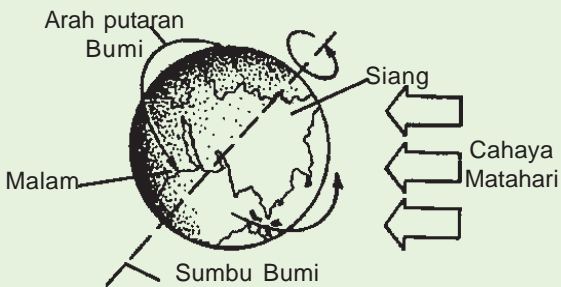
Sumber: *Ensiklopedi Iptek 1, Bumi Ruang dan Waktu, hal. 2*

Masih ingatkah kamu gerakan-gerakan yang dilakukan bumi? Bumi melakukan dua gerakan sekaligus, yaitu rotasi dan revolusi. *Rotasi* adalah gerakan bumi berputar pada porosnya. Sedangkan *revolusi* adalah gerakan bumi mengelilingi matahari.

A. ROTASI BUMI

Pernahkah kamu melihat gasing yang sedang berputar? Kira-kira seperti itulah perputaran bumi pada porosnya.

Sekali berotasi, Bumi memerlukan waktu sekitar 24 jam (sehari). Arah rotasi bumi berlawanan dengan arah perputaran jarum jam. Perhatikan Gambar 11.2b. Dapatkah kamu menjelaskan arah rotasi bumi?

Gambar 11.2
a) Gasing yang berputar; b) arah rotasi bumi

Perputaran bumi pada porosnya (rotasi) menyebabkan terjadinya peristiwa pergantian waktu siang dan malam. Selain itu rotasi bumi juga menyebabkan terjadinya gerak semu harian matahari dan perbedaan pembagian waktu di berbagai tempat belahan bumi.

1. Terjadinya siang dan malam

Gambar 11.3
Peristiwa siang dan malam.

Siang dan malam terjadi secara bergantian. Pada setiap waktu hanya separo permukaan bumi yang mendapat sinar matahari.

Perhatikan Gambar 11.3 Bagian bumi yang disinari matahari mengalami siang. Sedangkan bagian bumi yang tidak mendapat sinar matahari mengalami waktu malam.

Untuk memahami peristiwa terjadinya siang dan malam, lakukanlah kegiatan berikut bersama dengan temanmu.

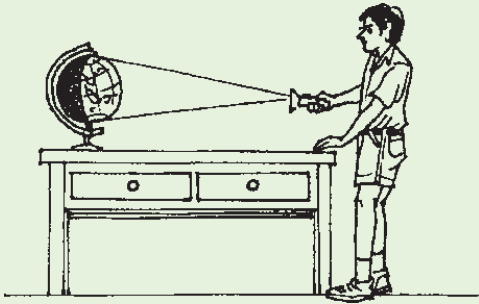
KEGIATAN 11.1

Memahami terjadinya siang dan malam.

Alat dan bahan

a. Globe
b. Lampu senter

Cara kerja

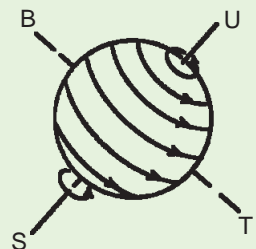
a. Letakkan globe di atas meja.
   Hidupkan lampu senter dan arahkan ke globe.

b. Amatilah dengan saksama hal-hal berikut.
   - Bagian globe yang mendapat sinar dari lampu senter.
   - Bagian globe yang tidak mendapat sinar dari lampu senter.

   Diskusikan hasil pengamatanmu dengan teman-teman.

c. Putarlah globe perlahan-lahan, kemudian amatilah bagian-bagian globe yang selalu gelap. Perhatikan pula ketika globe diputar, apakah semua permukaan globe pernah kena cahaya?

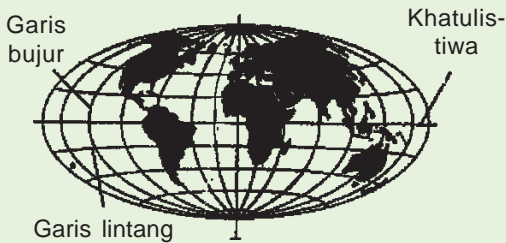
d. Diskusikan hasil pengamatan bersama teman-temanmu dan buatlah kesimpulan.

2. Matahari terlihat terbit di timur dan tenggelam di barat

Dalam kenyataan sehari-hari, kita tidak merasakan bumi berputar pada sumbunya. Yang kita ketahui adalah matahari terbit di sebelah timur dan tenggelam di sebelah barat. Gerakan matahari yang demikian disebut gerak semu harian matahari. Gerakan yang demikian tidak saja dialami oleh matahari, tetapi juga dialami oleh benda-benda langit lainnya seperti bintang dan bulan. Pada malam hari jika kita perhatikan dengan cermat, bulan

Gambar 11.4
Bumi berotasi dari barat ke timur.

dan bintang pun terlihat bergerak dari timur ke barat. Hal ini dikarenakan bumi berotasi dari barat ke timur.

3. Terjadi perbedaan pembagian waktu

Sekali bumi berotasi memerlukan waktu 24 jam. Dalam satu kali rotasi semua tempat di permukaan bumi telah mengalami perputaran 360° bujur.

Gambar 11.5 *Bujur-bujur bumi*

Seperti kita ketahui bahwa bumi dibagi menjadi 360° bujur, yang dinyatakan dengan garis bujur. Dengan demikian dapat kita hitung bahwa setiap derajat bujur bumi ditempuh dalam waktu (24 × 60 menit) : 360 = 4 menit. Ini berarti bahwa perbedaan waktu dua tempat di bumi yang perbedaannya satu derajat adalah 4 menit. Sehingga bila dua tempat di bumi ini perbedaan bujurnya 15°, maka pada dua tempat itu terjadi selisih waktu 15 × 4 menit = 60 menit.

Garis bujur 0° melewati kota *Greenwich*, di Inggris. Oleh karena itu, waktu di Greenwich ditetapkan sebagai waktu pangkal yang disebut *Greenwich Mean Time* (GMT).

Setiap garis bujur sejumlah 15° atau kelipatannya di sebelah timur atau barat bujur 0° ditetapkan sebagai bujur standar. Jika letak bujur standar di sebelah barat bujur 0° waktunya dikurangi. Sedangkan bila letaknya di sebelah timur bujur 0° waktunya ditambah.

Misalnya waktu GMT menunjukkan pukul 09.00, waktu di daerah dengan garis bujur 15° di sebelah barat kota Greenwich menunjukkan pukul 08.00. Sebaliknya waktu di daerah dengan garis bujur 15° di sebelah timur Greenwich menunjukkan pukul 10.00.

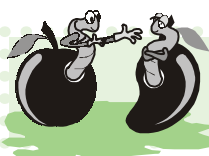
Cakrawala

Bumi sebenarnya tidak berbentuk bulat sempurna. Rotasi bumi menyebabkan adanya sedikit tonjolan pada bagian tengah bumi.

Sumber: *Ensiklopedi Umum Untuk Pelajar 2, hal.* 115

Wilayah Indonesia terletak di antara 95°–141° BT, berarti ada tiga bujur standar, yaitu 105°, 120°, dan 135°. Oleh karena itu Indonesia memiliki tiga daerah waktu, yaitu Waktu Indonesia Barat (WIB), Waktu Indonesia Tengah (WITA), dan Waktu Indonesia Timur (WIT). Waktu Indonesia Barat lebih lambat satu jam dibanding WITA, dan lebih lambat 2 jam dibanding WIT. Misalnya bila WIB menunjukkan pukul 08.00, maka WITA menunjukkan pukul 09.00 dan WIT menunjukkan pukul 10.00.

Gambar 11.6 *Pembagian Waktu di Indonesia*

Perbedaan WIB dan GMT, lebih cepat 7 jam. Waktu Indonesia Barat terletak pada bujur standar 105° BT, maka dalam penetapan atau perhitungannya adalah waktu GMT ditambah 7 jam.

B. REVOLUSI BUMI

Cakrawala

Menurut para ilmuwan, bumi berusia sekitar 4,6 miliar tahun. Beberapa contoh meteorit yang jatuh ke bumi juga memiliki usia yang sama dengan bumi. Oleh karena itu, para ilmuwan menyimpulkan bahwa tata surya kita terbentuk dari awan gas dan debu secara bersamaan.

Sumber: *Ensiklopedi Umum Untuk Pelajar 2*, hal. 115

Selain berputar pada porosnya, bumi beredar mengelilingi matahari. Peredaran bumi mengelilingi matahari disebut revolusi. Satu kali bumi berevolusi membutuhkan waktu $365\frac{1}{4}$ hari. Pengaruh rotasi dan revolusi bumi ini digunakan sebagai dasar dalam pembuatan kalender atau penanggalan. Penanggalan yang dibuat berdasarkan kala rotasi dan revolusi bumi disebut *kalender Masehi* atau *kalender Syamsiah*.

Menurut kalender atau penanggalan ini, satu tahun dibagi menjadi 12 bulan, seperti pada Tabel 11.1

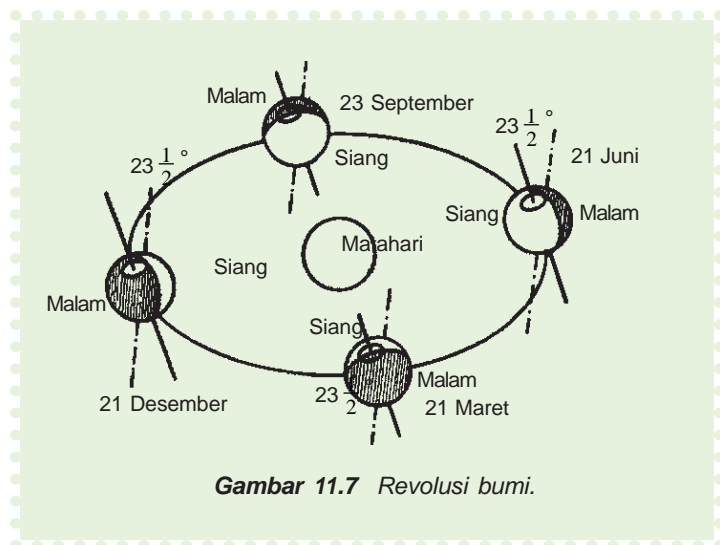
Tabel 11.1 Nama-nama bulan pada tahun Masehi dan lamanya hari.

Nama bulan	Lamanya
Januari	31 hari
Februari	28 hari
Maret	31 hari
April	30 hari
Mei	31 hari
Juni	30 hari
Juli	31 hari
Agustus	31 hari
September	30 hari
Oktober	31 hari
November	30 hari
Desember	31 hari
Jumlah	365 hari

Perhatikan tabel di depan. Jumlah hari dalam satu tahun hanya 365 hari, sedangkan revolusi bumi adalah $365\frac{1}{4}$ hari. Supaya menjadi genap, setiap empat tahun sekali jumlah hari pada bulan Februari ditambah 1 hari sehingga menjadi 29 hari. Sehingga umur dalam tahun tersebut 366 hari. Tahun yang terdiri 366 hari disebut tahun kabisat. Tahun kabisat terjadi setiap empat tahun sekali. Kaisar Romawi yang bernama *Yullius Caesar* menetapkan tahun kabisat adalah tahun yang habis dibagi empat, misalnya 1988, 1992, 2000, dan seterusnya.

Berdasarkan perhitungan lebih lanjut, ternyata tidak semua tahun yang habis dibagi 4 tersebut tahun kabisat, terutama tahun yang terakhir dengan 00 atau yang disebut tahun abad. Tahun abad yang termasuk tahun kabisat adalah tahun abad yang angkanya habis dibagi 400. Tahun 1900 bukan tahun kabisat, karena walaupun habis dibagi 4 tetapi tidak bisa dibagi 400.

Seperti halnya rotasi bumi, revolusi bumi juga tak bisa kita lihat dan juga tak bisa dirasakan. Ternyata selama mengedari matahari sumbu bumi miring dengan arah yang sama. Kemiringan itu besarnya 23,5° dari garis tegak lurus pada *ekliptika*. Ekliptika adalah garis edar atau lintasan planet bumi.

Karena kemiringan ini menyebabkan terjadinya pembagian musim. Seolah-olah matahari dapat bergeser ke arah utara dan selatan pada titik terbitnya. Perhatikan gambar 11.7!

Gambar 11.7 *Revolusi bumi.*

Pada tanggal 21 Maret, matahari terbit tepat di khatulistiwa. Pada tanggal 21 Juni, matahari terbit tepat di garis balik utara. Pada tanggal 23 September, matahari terbit di khatulistiwa. Pada tanggal 21 Desember, matahari terbit tepat di garis balik selatan.

Dari tanggal 21 Desember sampai dengan tanggal 21 Juni seolah-olah kedudukan matahari bergeser dari selatan ke utara. Dari tanggal 21 Juni sampai dengan tanggal 22 Desember seolah-olah kedudukan matahari bergeser dari utara ke selatan.

Kedudukan matahari terhadap bumi yang berubah-ubah menyebabkan lama penyinaran dan sudut datangnya matahari pada bagian-bagian bumi tidak sama, sehingga panas di bumi juga tidak sama.

Ketika matahari berada di sebelah utara khatulistiwa, belahan bumi utara mendapat sinar matahari lebih banyak daripada bumi selatan. Akibatnya belahan bumi utara mengalami musim panas dan belahan bumi selatan mengalami musim dingin. Demikian pula sebaliknya.

Pada bagian bumi yang jauh dari khatulistiwa mempunyai empat musim dalam setahun. Empat musim itu adalah panas, gugur, dingin, dan semi. Sedangkan waktu berlangsungnya empat musim tersebut adalah seperti tabel berikut.

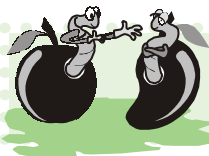
Tabel 11.2 Pembagian musim di belahan bumi utara dan belahan bumi selatan.

Tanggal	Belahan bumi utara	Belahan bumi selatan
21 Maret–21 Juni	Musim semi	Musim gugur
21 Juni–23 September	Musim panas	Musim dingin
23 September–22 Desember	Musim gugur	Musim semi
22 Desember–21 Maret	Musim dingin	Musim panas

Karena Indonesia berada di daerah khatulistiwa, maka Indonesia tidak mengalami empat musim. Indonesia mengalami dua musim, yaitu musim kemarau dan penghujan. Musim kemarau berlangsung pada bulan April sampai Sep-

tember. Musim penghujan terjadi kira-kira pada bulan Oktober sampai Maret.

Pada bulan April sampai September matahari berada di belahan bumi utara akibatnya bagian bumi belahan utara suhunya tinggi dan tekanan udaranya rendah. Hal ini menyebabkan angin bertiup dari selatan ke utara. Di Indonesia bertiup angin musim timur yang bersifat kering. Pada saat itu Indonesia mengalami musim kemarau.

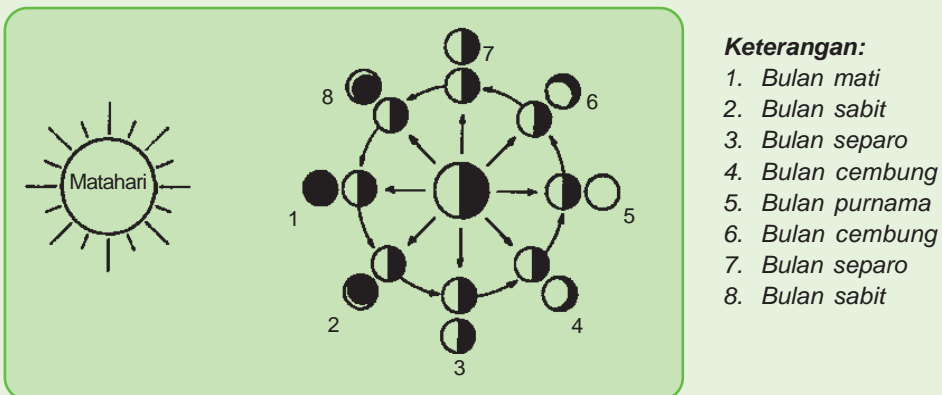
Sebaliknya pada bulan Oktober hingga Maret, matahari berada di belahan selatan bumi. Suhu di daerah belahan bumi bagian selatan tinggi. Suhu yang tinggi mengakibatkan daerah tersebut tekanan udaranya rendah. Hal ini menyebabkan angin bertiup dari utara ke selatan. Di Indonesia bertiup angin musim barat yang banyak mengandung uap air, oleh karenanya pada saat itu Indonesia mengalami musim penghujan.

C. BULAN BEREVOLUSI TERHADAP BUMI

Bulan merupakan satelit bumi, Seperti halnya bumi, bulan juga berotasi dan berevolusi. Bulan berputar mengelilingi bumi atau revolusi memerlukan waktu $29\frac{1}{2}$ hari. Rotasi bulan lamanya juga $29\frac{1}{2}$ hari. Akibat rotasi bulan dan kala revolusinya sama, maka permukaan bulan yang menghadap ke bumi selalu sama.

Selain berputar pada porosnya (rotasi) dan beredar mengelilingi bumi (revolusi), bulan juga beredar mengelilingi matahari bersama bumi. Pola peredaran bulan mengelilingi bumi dan bumi mengelilingi matahari, menyebabkan kedudukan bulan terhadap bumi berubah-ubah. Suatu saat bumi berada di antara bulan dan matahari. Saat itu disebut

bulan purnama. Pada saat yang lain bulan berada di antara matahari dan bumi. Saat itu disebut *bulan mati*. Pada saat yang lain lagi kedudukan bulan berbeda dengan kedua kedudukan tersebut. Sehingga dari permukaan bumi terlihat adanya bulan sabit dan bulan separo.

Keterangan:

1. *Bulan mati*
2. *Bulan sabit*
3. *Bulan separo*
4. *Bulan cembung*
5. *Bulan purnama*
6. *Bulan cembung*
7. *Bulan separo*
8. *Bulan sabit*

Gambar 11.8 *Penampakan bulan dilihat dari bumi.*

Selain penanggalan Masehi atau Syamsiyah, ada pula penanggalan Komariyah atau penanggalan bulan. Penanggalan bulan disebut juga penanggalan (kalender) Hijriah. Penanggalan Komariyah perhitungannya didasarkan pada kala revolusi bulan.

Pada saat bumi telah mengelilingi matahari satu kali, bulan telah mengelilingi bumi 12 kali. Lamanya bulan mengelilingi bumi satu kali adalah 29,5 hari. Sehingga berdasarkan perhitungan kala revolusi bulan lamanya sama dengan 12 × 29,5 hari. Sehingga berdasarkan perhitungan revolusi bulan, maka satu kali bumi berevolusi lamanya sama dengan 12 × 29,5 hari = 354 hari. Dengan kata lain satu tahun Komariyah sama dengan 354 hari.

Untuk memudahkan perhitungan jumlah hari dalam kalender Komariyah, ada bulan yang berumur 29 hari dan

ada pula yang berumur 30 hari. Pembagian jumlah hari setiap bulannya pada kalender Komariyah adalah sebagai berikut.

Tabel 11.2 Nama-nama bulan pada tahun Komariyah dan lamanya

Nama bulan	Jumlah hari
Muharam/Syuro	30 hari
Safar	29 hari
Rabiulawal/Maulud	30 hari
Rabiulakhir	29 hari
Jumadilawal	30 hari
Jumadilakhir	29 hari
Rajab	30 hari
Syaban/Ruwah	29 hari
Ramadan	30 hari
Syawal	29 hari
Zulkaedah	30 hari
Zulhijah	29 hari
Jumlah	354 hari

Cakrawala

Meskipun terlihat sangat terang pada malam hari, bulan hanya memantulkan 7% dari cahaya matahari.

Sumber: *Ensiklopedi Umum Untuk Pelajar 2*, hal. 111

Menurut peredaran bulan, lama bulan Zulhijah lebih dari 29,5 hari. Pembulatan dalam jangka lama akan berakibat terjadinya penyimpangan yang semakin besar. Untuk mengatasi hal ini dalam kalender Komariyah juga mengenal tahun kabisat.

Dalam penanggalan (kalender) Komariyah, bulan Zulhijah tahun kabisat berumur 30 hari. Sehingga satu tahun kabisat berumur 355 hari. Dalam 30 tahun terdapat 11 tahun kabisat Komariah, yaitu tahun ke-2, ke-5, ke-7, ke-10, ke-13, ke-16, ke-18, ke-21, ke-24, dan ke-29.

Bulan lebih kecil daripada bumi. Gaya gravitasinya pun juga lebih kecil. Namun beberapa hasil penelitian menunjukkan bahwa pengaruh bulan pada bumi cukup besar, khususnya dalam hal tarikan gravitasinya. Air laut mengalami pasang

surut akibat pengaruh gaya gravitasi bulan. Pasang surut ialah naik dan turunnya permukaan air laut secara berulang-ulang dengan waktu beraturan.

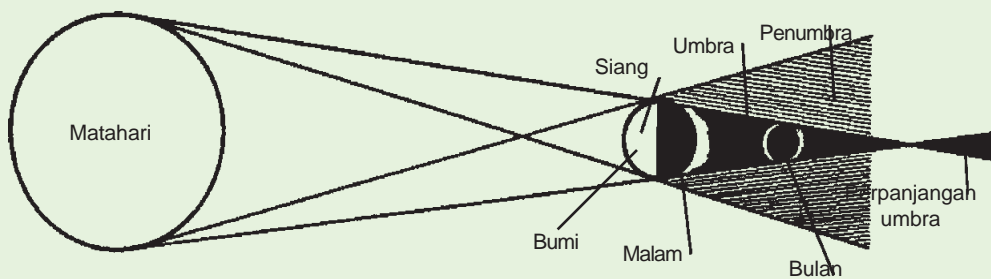
Pada waktu malam hari bulan dekat dengan bumi, air laut tertarik oleh gravitasi bulan maka permukaan air laut naik atau terjadi pasang. Sebaliknya pada saat yang sama, bagian bumi yang mengalami waktu siang hari, kedudukan bulan jauh dari bumi. Akibat pengaruh gaya gravitasi bulan tidak mencapai permukaan bumi sehingga di daerah ini permukaan air laut turun atau terjadi surut. Pasang yang paling besar terjadi pada saat bulan utuh atau bulan purnama.

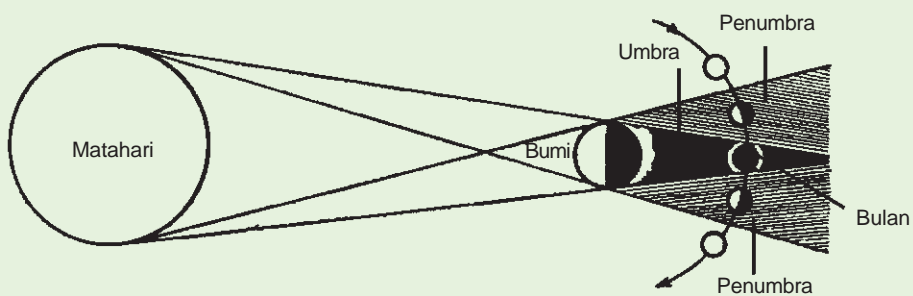
Karena kedudukan bulan selama beredar mengelilingi bumi berubah-ubah, maka masa berlakunya air pasang dan air surut tidak tepat 12 jam, yaitu kurang lebih 12 jam 26 menit.

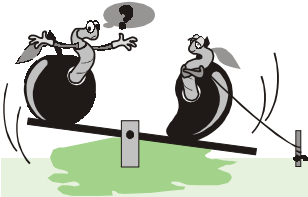
D. GERHANA BULAN DAN GERHANA MATAHARI

1. Gerhana Bulan

Pernahkan kamu melihat gerhana bulan? Kapankah gerhana bulan itu terjadi? Dan bilamana terjadi gerhana bulan? Gerhana bulan hanya terjadi pada waktu malam hari ketika bulan purnama. Gerhana bulan terjadi apabila bulan berada dalam daerah bayang-bayang bumi. Peristiwa ini terjadi ketika kedudukan bumi berada pada satu garis lurus dengan matahari dan bulan. Pada peristiwa ini bumi terletak di antara matahari dan bulan.

Karena matahari lebih besar, maka terjadi dua macam bayangan bumi, yaitu bayangan inti (*umbra*) dan bayangan kabur (*penumbra*).

Gambar 11.9 *Kedudukan matahari, bumi, dan bulan saat terjadi gerhana bulan.*

Bayangan inti (umbra) sangat gelap dan berada di tengah-tengah, sedangkan bayangan kabur atau juga disebut bayangan sebagian (penumbra) agak terang. Bayangan penumbra mengelilingi bayangan umbra. Bila seluruh permukaan bulan masuk ke dalam bayangan inti (umbra) bumi, maka terjadilah gerhana bulan total. Sedangkan bila hanya sebagian saja permukaan bulan yang masuk ke dalam bayangan inti dan sebagian lagi ada di dalam bayangan kabur (penumbra) maka terjadilah gerhana bulan sebagian. Gerhana bulan sebagian terjadi sebelum dan sesudah gerhana bulan total.

Gambar 11.10 *Gerhana bulan.*

Gerhana bulan berlangsung cukup lama yaitu sekitar 6 jam. Namun, gerhana bulan total paling lama berlangsung 1 jam 40 menit. Agar lebih jelas pengertian tentang gerhana bulan ini, lakukan kegiatan berikut.

KEGIATAN 11. 2

Mengetahui proses terjadinya gerhana bulan.

Alat dan bahan

a. Bola plastik besar
b. Bola tenis atau bola kasti
c. Lampu senter

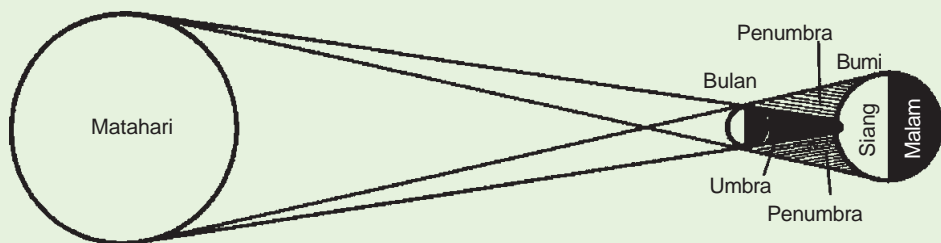
Cara kerja

a. Letakkan lampu senter, bola pastik besar, dan bola tenis atau bola kasti pada satu garis lurus di atas meja.
b. Gelapkan ruangan kegiatan dan nyalakan lampu senter.

   Pastikan antara lampu senter, bola plastik besar, dan bola tenis berada pada satu garis lurus.
c. Amati dengan saksama, terutama arahkan pengamatanmu pada bola kecil. Kemudian diskusikan dengan temanmu tentang hal-hal berikut.
   - Apakah bola kecil memperoleh cahaya dari lampu senter sehingga dapat memantulkannya ke bola besar? Mengapa?
   - Setelah bola digerakkan ke kanan atau ke kiri hingga keluar dari bayang-bayang bola besar, apakah bola kecil menerima cahaya?
d. Buatlah kesimpulan tentang hasil pengamatan dan diskusimu.

Bola kecil (bulan) tidak mendapat cahaya karena cahaya dari lampu senter (matahari) terhalang oleh bola besar (bumi). Pada saat itu terjadi gerhana bulan. Ketika bola kecil digeser hingga keluar bayangan, bola kecil mendapat cahaya dari lampu senter. Pada saat itu tidak terjadi gerhana bulan.

2. Gerhana Matahari

Gerhana matahari terjadi pada siang hari. Gerhana matahari terjadi karena sinar matahari terhalang oleh bulan sehingga beberapa saat sinar matahari tertutup dan tidak tampak dari bumi. Hal ini terjadi karena bulan berada pada satu garis lurus di antara matahari dan bumi.

Gambar 11.11 *Kedudukan matahari, bulan, dan bumi saat terjadi gerhana matahari.*

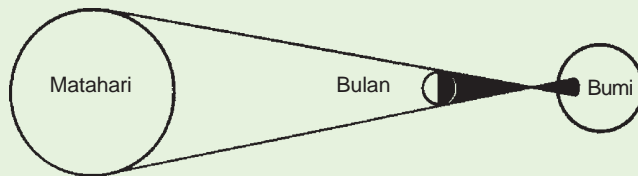
Permukaan bumi yang tertutup bayang-bayang inti bulan (umbra) tidak terkena cahaya matahari. Tempat itu mengalami gerhana matahari total dan suasananya gelap walaupun siang hari.

Gerhana matahari sebagian terjadi saat bumi berada pada daerah bayangan penumbra bulan sehingga ada bagian matahari yang terlihat normal. Pada saat ini sebagian cahaya matahari yang menuju ke bumi terhalang oleh bulan.

Gambar 11.12 *Gerhana matahari sebagian*

Gambar 11.13 *Gerhana matahari total*

Sumber: *Ilmu Pengetahuan Populer I*, hal. 146–147

Selain gerhana matahari total dan gerhana matahari sebagian, adakalanya sebagian wilayah permukaan bumi mengalami gerhana matahari cincin. Gerhana matahari cincin terjadi di permukaan bumi yang terkena lanjutan bayang-bayang umbra bulan. Peristiwa ini terjadi saat bulan berada pada titik terjauh dari bumi. Sementara itu bumi berada pada titik terdekatnya dengan matahari. Di daerah yang mengalami gerhana ini matahari tampak bercahaya berbentuk seperti cincin sedang di bagian tengahnya kelihatan kabur.

Gambar 11.14 *Proses terjadinya gerhana matahari cincin.*

Agar lebih memahami pengertian tentang gerhana matahari, lakukan kegiatan berikut.

KEGIATAN 11. 3

Mengetahui proses terjadinya gerhana matahari.

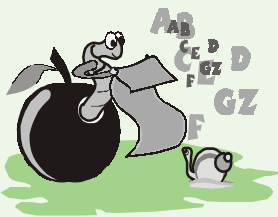
Alat dan bahan

1. Bola plastik kecil
2. Bola plastik besar
3. Lampu senter

Cara kerja

1. Letakkan lampu senter, bola plastik kecil, dan bola plastik besar pada satu garis lurus di atas meja.

2. Gelapkan ruangan kegiatan dan nyalakan lampu senter. Pastikan antara lampu senter, bola plastik kecil, dan bola plastik besar berada pada satu garis lurus.
3. Amati dengan saksama, terutama arahkan pengamatanmu pada bola plastik besar. Kemudian diskusikan dengan teman-temanmu tentang hal-hal berikut.
   1) Apakah ada bayangan pada bola plastik besar?
   2) Setelah bola kecil digeser ke kiri atau ke kanan hingga pada bola besar tidak ada bayangan, dapatkah bola besar menerima seluruh cahaya dari lampu senter?
4. Buatlah kesimpulan tentang hasil pengamatan dan diskusimu.

Pada bola plastik besar (bumi) terjadi bayangan karena cahaya dari lampu senter (matahari) terhalang oleh bola plastik kecil (bulan). Pada saat itu terjadi gerhana matahari. Setelah bola kecil digeser, bayangan pada bola besar hilang karena tidak terhalang oleh bola kecil. Pada saat itu tidak terjadi gerhana matahari.

RANGKUMAN

1. Bumi berbentuk bulat seperti bola, agak pepat pada kedua kutubnya, dan menggembung pada bagian lintasan khatulistiwa (ekuator).
2. Perputaran bumi pada porosnya disebut rotasi.
3. Peredaran bumi mengelilingi matahari disebut revolusi.

4. Rotasi bumi menyebabkan terjadinya siang dan malam, gerak semu harian, dan perbedaan pembagian waktu.
5. Revolusi bumi menyebabkan terjadinya pergantian musim.
6. Di daerah yang jauh dari khatulistiwa mempunyai empat musim, yaitu musim semi, musim panas, musim gugur, musim dingin.
7. Karena Indonesia berada di daerah khatulistiwa, maka Indonesia hanya memiliki dua musim yaitu musim kemarau (panas) dan musim penghujan (dingin).
8. Kalender Masehi (Syamsiah) dihitung berdasarkan peredaran bumi mengelilingi matahari.
9. Karena kala rotasi bulan sama dengan kala revolusinya, maka permukaan bulan yang menghadap bumi selalu sama.
10. Bulan berevolusi terhadap bumi lamanya 29,5 hari.
11. Kalender Komariyah dihitung berdasarkan peredaran bulan mengelilingi bumi.
12. Gravitasi bulan menyebabkan terjadinya pasang surut permukaan air laut.
13. Gerhana bulan terjadi karena sinar matahari yang jatuh ke bulan terhalang oleh bumi.
14. Gerhana matahari terjadi karena sinar matahari yang jatuh ke bumi terhalang oleh bulan.
15. Gerhana matahari dapat berupa gerhana matahari total, gerhana matahari sebagian, dan gerhana matahari cincin.
16. Gerhana matahari terjadi di waktu siang hari. Gerhana matahari terjadi bila bulan berada pada satu garis lurus di antara matahari dan bumi.
17. Gerhana bulan hanya terjadi di waktu malam hari ketika bulan purnama.
18. Gerhana bulan terjadi akibat bulan berada dalam daerah bayang-bayang bumi. Peristiwa ini terjadi ketika kedudukan bumi berada pada satu garis lurus dengan matahari dan bulan.
19. Gerhana bulan berlangsung cukup lama yaitu kira-kira enam jam.

GLOSARIUM

ekliptika : garis edar (lintasan) planet mengelilingi matahari.

gerhana : matahari (bulan) gelap sebagian (seluruhnya) dilihat dari bumi.

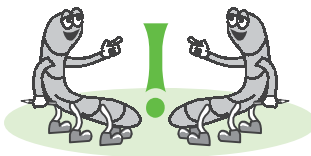
kalender Komariyah : perhitungan kalender berdasarkan peredaran bulan mengelilingi bumi.

kalender Syamsiah : sering juga disebut kalender Masehi, adalah perhitungan kalender berdasarkan peredaran bumi mengelilingi mata-hari.

penumbra : bayangan kabur.

revolusi bumi : bumi berputar mengelilingi matahari.

rotasi bumi : bumi berputar pada porosnya.

umbra : bayangan inti.

REFLEKSI

Bumi melakukan dua gerakan sekaligus, yaitu rotasi dan revolusi. Rotasi adalah gerakan bumi berputar pada porosnya. Sedangkan revolusi adalah gerakan bumi mengelilingi matahari. Apakah kamu sudah paham kedua hal itu?

Bila mengalami kesulitan, buatlah daftar pertanyaan dan sampaikan kepada guru untuk memperoleh penjelasan lebih lanjut!

Uji Kompetensi

I. Pilihlah salah satu jawaban yang tepat!

1. Bentuk bumi kita ....
   a. bulat
   b. melengkung
   c. lonjong
   d. elips

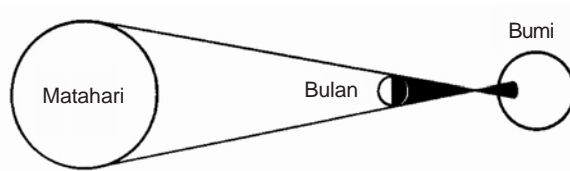
2. Lapisan bumi yang paling luar adalah ....
   a. mantel bumi
   b. kerak bumi
   c. inti bumi
   d. batuan bumi

3. Pernyataan di bawah ini yang merupakan bukti bahwa bentuk bumi kita bulat adalah ....
   a. adanya daratan dan lautan
   b. gunung-gunung menjulang tinggi
   c. jika kita berlayar terus ke satu arah, maka kita akan kembali ke tempat semula
   d. bumi kita diselimuti oleh atmosfer

4. Terjadinya siang dan malam adalah akibat dari ....
   a. bumi beredar mengelilingi matahari
   b. bulan beredar mengelilingi bumi
   c. bumi berputar pada porosnya
   d. bulan berputar pada sumbunya

5. Kala revolusi bumi kita adalah ....
   a. 356,5 hari
   b. 365,25 hari
   c. 365,5 hari
   d. 366 hari

6. Arah rotasi bumi kita adalah ....
   a. utara ke selatan
   b. selatan ke utara
   c. timur ke barat
   d. barat ke timur
7. Matahari terbit dari sebelah timur dan tenggelam di sebelah barat. Gerakan matahari yang demikian disebut ....
   a. gerak semu harian
   b. gerak teratur
   c. gerak otomatis
   d. gerak nyata harian
8. Perbedaan waktu pada dua tempat di bumi yang perbedaan bujurnya satu derajat adalah ....
   a. 10 menit
   b. 7 menit
   c. 5 menit
   d. 4 menit
9. Sekali berotasi, bumi memerlukan waktu sekitar ....
   a. 23 jam
   b. 24 jam
   c. 25 jam
   d. 26 jam
10. Perhitungan penanggalan Syamsiah didasarkan pada ....
    a. peredaran satelit bumi
    b. kala revolusi bumi
    c. kala rotasi bulan
    d. kala revolusi bulan
11. Gerhana bulan terjadi di waktu ....
    a. petang hari
    b. siang hari
    c. malam hari
    d. pagi hari
12. Gerhana bulan terjadi bila bulan berada ....
    a. tepat di depan bumi
    b. tepat di belakang matahari
    c. dalam daerah bayang-bayang bumi
    d. membelakangi bumi

13. Gambar berikut menunjukkan terjadinya gerhana ....

   a. matahari total
   b. matahari sebagian
   c. bulan
   d. matahari cincin

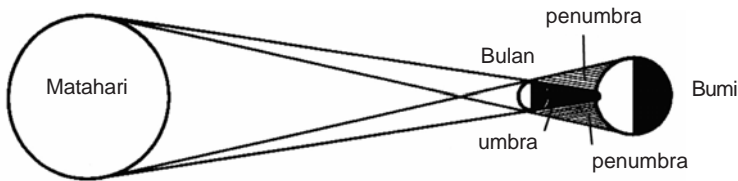
14. Ketika kedudukan bumi berada pada satu garis lurus dengan matahari dan bulan terjadilah peristiwa ....
   a. gerhana bulan
   b. gerhana matahari total
   c. gerhana matahari sebagian
   d. gerhana matahari cincin

15. Bila seluruh permukaan bulan masuk ke dalam bayangan inti bumi terjadilah peristiwa ....
   a. gerhana bulan total
   b. gerhana bulan sebagian
   c. gerhana matahari total
   d. gerhana matahari sebagian

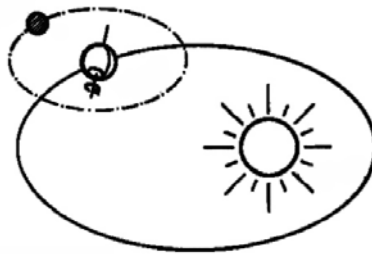
16. Gerhana bulan berlangsung kira-kira ....
   a. lima jam
   b. enam jam
   c. tujuh jam
   d. delapan jam

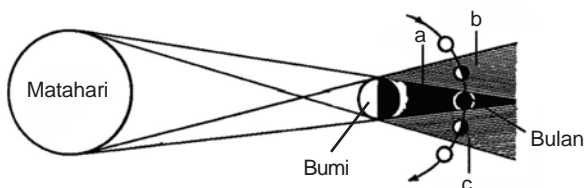
17. Gerhana matahari terjadi di waktu ....
   a. malam hari
   b. petang hari
   c. pagi hari
   d. siang hari

18. Gerhana matahari terjadi karena sinar matahari terhalang oleh ....
   a. bumi
   b. bintang
   c. satelit
   d. bulan

19. Ketika terjadi gerhana matahari kedudukan bulan berada pada satu garis lurus di antara ....
    a. matahari dan bumi
    b. matahari dan bulan
    c. bulan dan bumi
    d. satelit dan bumi
20. Gambar berikut menunjukkan terjadinya peristiwa ....

    a. gerhana bulan total
    b. gerhana bulan sebagian
    c. gerhana matahari
    d. siang dan malam

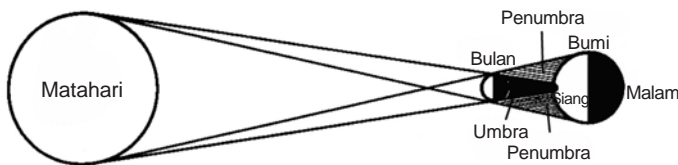
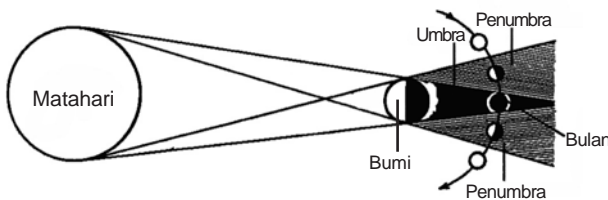
II. Isilah titik-titik di bawah ini dengan jawaban yang benar!

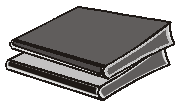
1. Bumi berputar pada porosnya. Sekali berputar lamanya ....
2. Perputaran bumi mengelilingi matahari disebut ....
3. Pada gambar di bawah peredaran bulan selalu mengiringi bumi, maka bulan disebut ....

4. Tahun yang angka tahunnya dapat dibagi empat dan bulan Februari lamanya 29 hari disebut tahun ....
5. Apabila di belahan bumi selatan musim dingin, di belahan bumi utara mengalami musim ....

6.
Gambar di samping menunjukkan perputaran bumi pada porosnya yang mengakibatkan terjadinya peristiwa ....
7. Selama mengedari matahari sumbu bumi miring dengan arah yang sama. Kemiringan itu besarnya ....
8. Indonesia memiliki dua musim karena ....
9. Gerakan yang dilakukan bulan antara lain ....
10. Bulan purnama terjadi saat ....
11. Ketika terjadi gerhana matahari permukaan bumi yang tertutup bayang-bayang inti bulan tidak terkena ....
12. Gerhana matahari sebagian terjadi saat bumi berada pada daerah ....
13. Gambar di samping menunjukkan terjadinya peristiwa gerhana matahari ....
14. Pada saat terjadi gerhana matahari sebagian, cahaya matahari yang menuju ke bumi terhalang oleh ....
15. Gerhana matahari cincin terjadi saat bulan berada pada titik terjauh dari ....
16. Karena matahari lebih besar, maka terjadi dua macam bayangan bumi yaitu bayangan inti dan bayangan ....
17. Bayangan inti bumi juga disebut ....
18.

Pada gambar di atas, bayangan umbra ditunjuk huruf ....

19. Bila seluruh permukaan bulan masuk ke dalam bayangan inti bumi, maka terjadilah gerhana ....
20. Gerhana bulan sebagian terjadi bila ....

III. Jawablah pertanyaan-pertanyaan di bawah ini!

1. Apa yang menyebabkan terjadinya gerak semu harian matahari?
2. Indonesia terbagi menjadi tiga wilayah pembagian waktu, coba sebutkan!
3. Apa yang menyebabkan terjadinya perbedaan pembagian waktu di Indonesia?
4. Apa yang dimaksud revolusi bumi?
5. Apa yang menyebabkan terjadinya pasang surut air laut?
6. Bilamana terjadinya gerhana bulan?
7. Bilamana terjadinya gerhana matahari?
8. Gambar di bawah menunjukkan terjadinya peristiwa apa?

9. Gambar di bawah menunjukkan terjadinya peristiwa apa?

10. Apa yang dimaksud umbra dan penumbra?

-oOo-

DAFTAR PUSTAKA

Abdul Syukur dkk. 2005. *Ensiklopedi Umum untuk Pelajar*. Jakarta: PT Ichtiar Baru van Hoeve.

Departemen Pendidikan Nasional. 2006. *Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP).* Mata Pelajaran IPA. Jakarta.

De Porter, B, dkk. 2002. *Quantum Teaching*. Bandung: Kaifa.

Gayo, Iwan. 2007. *Buku Pintar Seri Senior.* Jakarta: Pustaka Warga Negara.

Hadiat, dkk. 2001. *Kamus Ilmu Pengetahuan Alam*. Jakarta: Balai Pustaka.

Hoong, T.L dan H.P. Leng. 2002. *i–Science Primary 3*. EPB – Singapore: SNP Panpac ptl ltd.

Seqip. 2000. *Buku IPA Guru*. Jakarta.

Seqip. 2001. *Buku IPA Murid*. Jakarta.

Sularman, Momon. 2002. *Lebih Dekat dengan Alam.* Bandung: Grafin Media Pratama.

Steve Parker. 2000. *Fantastic World of Birds.* Bardfield Centre. Miles Kelly Publishing Ltd.

Steve Parker. 2000. *Fantastic World of Habitats.* Bardfield Centre. Miles Kelly Publishing Ltd.

Steve Parker. 2000. *Fantastic World of Mammals.* Bardfield Centre. Miles Kelly Publishing Ltd.

Steve Parker. 2000. *Fantastic World of Waterlife.* Bardfield Centre. Miles Kelly Publishing Ltd.

Steve Parker. 2002. *Pengetahuan Tubuhmu (Terjemahan).* Semarang: Mandira Jaya Abadi.

Suroso Ay, DR dkk. 2002. *Ensiklopedi Sains dan Kehidupan*. Jakarta: Tarity Samudra Berlian.

Tim Penerbit Lentera Abadi (Penerjemah). 2004. *Ensiklopedia Iptek untuk Anak, Pelajar, dan Umum 1 Bumi, Ruang, dan Waktu.* Jakarta: PT Lentera Abadi.

Tim Penerbit Lentera Abadi (Penerjemah). 2004. *Ensiklopedia Iptek untuk Anak, Pelajar, dan Umum 3 Kimia dan Unsur, Bahan dan Teknologi.* Jakarta: PT Lentera Abadi.

Tim Penerbit Lentera Abadi (Penerjemah). 2004. *Ensiklopedia Iptek untuk Anak, Pelajar, dan Umum 4 Cahaya dan Energi, Gaya dan Gerak.* Jakarta: PT Lentera Abadi.

Tim Penerbit Lentera Abadi (Penerjemah). 2004. *Ensiklopedia Iptek untuk Anak, Pelajar, dan Umum 5 Listrik dan Elektronika, Konservasi dan Lingkungan.* Jakarta: PT Lentera Abadi.

-------. 2000. *Fantastic World of Habitats*. Essex: Miles Kelly Publishing Ltd.

-------. 2002. *Encyclopedia Reference Encarta*. CD Room Microsoft.

Kunci Jawaban IPA Kelas 6

BAB 1

I. 1. b; 2. d; 5. c; 6. b; 9. d

II. 1. menyesuaikan diri dengan lingkungan
4. mengeluarkan bisa
7. bekicot dan tiram kerang
8. kantong semar
10. melindungi diri dari hewan pemangsa

III. 2. untuk mengurangi penguapan
3. berbatang hijau tebal dan berdaging, batangnya tumbuh duri, dan daunnya kecil.
4. kantong semar memiliki kantong khusus berisi cairan untuk mencerna mangsanya.

BAB 2

I. 1. c; 3. d; 4. c; 8. d; 9. a

II. 1. ovipar
2. angin
6. menempel kulit batang
9. tunas
10. zigot

III. 1. kuda, sapi, gajah, kelinci, dan kucing
2. ular, kadal, dan buaya
5. rambutan, mangga, durian, dan kopi

BAB 3

I. 2. b; 4. a; 6. a; 9. b; 10. a

II. 2. pupuk kandang dan pupuk hijau
3. penggunaan pupuk kimia dan penebangan hutan secara liar
6. ular berkembang pesat
10. kerusakan hutan

III. 1. mempertahankan jumlah hewan atau tumbuhan, tidak menggunakan bahan kimia untuk pertanian secara berlebihan, dan melindungi alam.
2. terganggunya kehidupan makhluk hidup
4. kerusakan hutan menyebabkan banjir karena saat hujan turun tidak ada yang menahan air

BAB 4

I. 2. a; 3. d; 7. a; 9. a; 10. c

II. 1. asap pabrik dan asap kendaraan bermotor
2. suaka margasatwa
4. badak bercula satu
5. Raflesia arnoldi

III. 1. karena kepunahan salah satu jenis makhluk hidup mengakibatkan kepunahan jenis makhluk hidup lain.
3. kebakaran hutan, dan penebangan hutan secara liar
10. tanaman cemara dan alpina

BAB 5

I. 1. c; 2. a; 4. a; 6. d; 9. a

II. 1. plastik, kayu
2. besi, aluminium, tembaga
7. aluminium
9. plastik
10. mengurangi hilangnya panas secara konveksi dan konduksi

III. 1. karena mudah menghantarkan panas
2. botol kecap, tutup botol gabus, kertas koran atau kain perca, dan seruas bambu
5. kayu, plastik, dan kertas

BAB 6

I. 1. a; 5. d; 6. d; 9. d; 10. c

II.
1. bakteri
2. kompos
5. besi
8. dicat
9. rendah

III.
1. agar besi tidak berkarat
2. kayu mengalami pelapukan sehingga menjadi rapuh
3. bakteri
5. karena kedap air

BAB 7

I. 1. c; 2. a; 3. c; 5. b; 9. d

II.
1. bergerak
2. lambat
4. dorongan
9. bergerak
10. gerbong

III.
2. ranting kayu berbentuk Y, karet pentil, kulit, tali pengikat, gunting, dan pisau
3. panjang pendeknya tarikan karet dan ukuran peluru
5. penahan, sepak bola, dan voli

BAB 8

I. 2. b; 3. d; 5. b; 7. c; 10. d

II.
1. seri
4. tidak menghantarkan listrik (isolator)
5. isolator
9. gerak
10. voltmeter

III.
1. baterai, aki
2. kipas angin, bor listrik, dan mikser
3. tembaga, besi, baja

BAB 10

I. 1. a; 3. d; 4. a; 5. c; 8. c

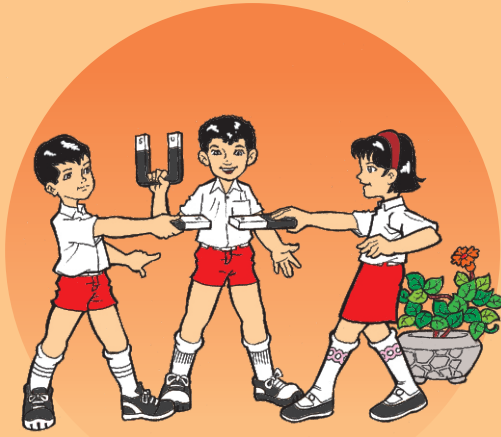
II.
1. venus
2. merkurius
3. bulan
6. gravitasi matahari
9. porosnya atau sumbunya

III.
1. merkurius, venus, bumi, mars, yupiter, saturnus, uranus, dan neptunus.
3. adanya cincin yang melingkarinya
4. meteoroid yang sampai ke permukaan bumi

BAB 11

I. 6. c; 7. a; 9. b; 10. b; 11. c

II.
1. 24 jam
2. revolusi bumi
4. kabisat
17. umbra
19. gerhana bulan total

III.
1. rotasi bumi dari timur ke barat
2. WIB, WITA, dan WIT
4. bumi beredar mengelilingi matahari
8. gerhana matahari
10. umbra: bayangan inti
    penumbra: bayangan kabur

Ilmu Pengetahuan Alam 6

ISBN 978-979-095-100-6 (no. jilid lengkap)
ISBN 978-979-095-131-0 (jil. 6b)

Buku teks pelajaran ini telah dinilai oleh Badan Standar Nasional Pendidikan (BSNP) dan telah ditetapkan sebagai buku teks pelajaran yang memenuhi syarat kelayakan untuk digunakan dalam proses pembelajaran melalui **Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Nomor 69 Tahun 2008, tanggal 7 November 2008**.

*Harga Eceran Tertinggi (HET) *Rp13.160,00*